

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben im Auftrag

der Physikalischen Gesellschaft Württemberg/Baden/Pfalz von Michael Schön

Band 30

März

Heft 3

1. Allgemeines

Carlos Abollado. *La industria química en España.* Chim. et Ind. **62**, 91—96, 1949, Nr. 4. (Okt.) (XXIIe Congrès de Chimie Industrielle, Barcelone, Oct. 1949.)

Carlos Abollado. *L'industrie chimique en Espagne.* Chim. et Ind. **62**, 97—101, 1949, Nr. 4. (Okt.) (XXIIe Congrès de Chimie Industrielle, Barcelone, Oct. 1949.)

Walter Reppe. *Lenkungs- und Nachwuchsprobleme der Forschung.* Chem.-Ing.-Techn. **22**, 1—5, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Ludwigshafen a. Rh., Bad. Anilin- u. Soda-Fabr.)

Werner v. Schütz. *Georg Schlesinger†.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **92**, 88, 1950, Nr. 4. (1. Febr.)

R. Pummerer. *Alwin Mittasch zum 80. Geburtstag.* Chem.-Ing.-Techn. **21**, 449, 1949, Nr. 23/24. (Dez.)

Rudolf Schenk zum 80. Geburtstage. Z. Elektrochem. **54**, 97, 1950, Nr. 2. (März.)

J. Goubeau. *H. v. Wartenberg* zum 70. Geburtstag. Angew. Chem. **62**, 179, 1950, Nr. 7. (6. Apr.) (Göttingen.)

F. Skaupy. *Zur geschichtlichen Entwicklung des Halbleiterproblems und der Halbleiterwiderstände.* Z. Elektrochem. **54**, 159—160, 1950, Nr. 2. (März.) (Berlin-Lichterfelde.)
Schön.

Wilhelm Reif. *Historische Bemerkungen über den Yukawaschen Potentialansatz.* Acta Phys. Austr. **3**, 270—272, 1949, Nr. 2/3. (Dez.) (Wien.) Verf. weist darauf hin, daß das YUKAWA-Potential $r^{-1} \exp(-r/\lambda)$ sich bereits bei VAN DER WAALS („Thermodynamische Theorie der Kapillarität“, Z. Phys. Chem. **13**, 657, 1894) und FRANZ NEUMANN („Untersuchungen über das NEWTONsche Prinzip der Fernwirkung“, Leipzig 1896) findet. Außerdem hat bereits LAPLACE („Mecanique céleste“, Paris 1799—1825) eine exponentielle Modifikation des NEWTONschen Gravitationsgesetzes vorgeschlagen.
Steinwedel.

Wissenschaftliche Tagung der Ostdeutschen Chemiedozenten in Halle/S. vom 29. 9. bis 1. 10. 1949. Angew. Chem. **62**, 85—94, 1950, Nr. 4. (21. Febr.)

Deutsche Bunsengesellschaft für physikalische Chemie. 48. Hauptversammlung vom 13. bis 16. Oktober 1949 in Wiesbaden. Angew. Chem. **62**, 121—125, 1950, Nr. 5. (7. März.)

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde, Goslar. Arbeitstagung des Max-Planck-Institutes für Metallforschung am 2. September 1949 in Goslar. Angew. Chem. **62**, 145—147, 1950, Nr. 6. (21. März.)

Physikalische Gesellschaft Württemberg/Baden, Freiburg/Breisgau, 11. Dezember 1949. Angew. Chem. **62**, 190—192, 1950, Nr. 8. (22. Apr.)
Schön.

Zentralausschuß für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie am 13. Oktober 1949 in Wiesbaden. Angew. Chem. **62**, 192—194, 1950, Nr. 8. (21. Apr.)

Th. E. Schmidt. *Kältetagung 1949.* Chem.-Ing.-Techn. **21**, 468—470, 1949, Nr. 23/24. (Dez.)

Kursus „Praktische Anwendung der Raman- und Ultrarotspektroskopie“ im Institut für Chemische Technologie der T. H. Braunschweig v. 6. 10.—8. 10. 1949. Chem.-Ing.-Techn. **22**, 108—112, 1950, Nr. 5. (14. März.)

Journées Internationales de l'analyse et des essais. Paris, 20—24. Novembre 1950, organisées par la Société de Chimie Industrielle. Chim. Analyt. **32**, 1—60 1950. Nr. 11. (Nov.) (Sonderheft.)

Exposition générale de matériel de laboratoire et d'appareils de contrôle industriel. Paris, 18—24 Novembre 1950, organisée par la revue „Chimie Analytique“. Chim. Analyt. **32**, 61—115, 1950, Nr. 11. (Nov.) (Sonderheft.)

Mlle Moiroul. *Colloque international de spectrographie de Strasbourg. (Octobre 1950.)* Chim. Analyt. **33**, 14—17, 1951, Nr. 1. (Jan.)

S. Medina-Castellanos. *La enseñanza de la química en España.* Chim. et Ind. **62**, 16—23, 1949, Nr. 4. (Okt.) (XXIIe Congrès de Chimie Industrielle, Barcelone, Oct. 1949.)

S. Medina-Castellanos. *L'enseignement de la chimie en Espagne.* Chim. et Ind. **62**, 24—28, 1949, Nr. 4. (Okt.) (XXIIe Congrès de Chimie Industrielle, Barcelone, Oct. 1949.)

O. Fuchs. *Einführung in die Grundzüge der Verfahrenstechnik. Im Anschluß an den Unterricht in physikalischer Chemie.* Chem.-Ing.-Techn. **21**, 421—424, 1949, Nr. 21/22. (Nov.) (Konstanz.)

Ladislav Fuchs. *Absolutes in partially ordered groups.* Proc. Amsterdam **52**, 251—255, 1949, Nr. 3. (März.)

C. A. Rogers. *The product of the minima and the determinant of a set.* Proc. Amsterdam **52**, 256—273, 1949, Nr. 3. (März.)

Clair G. Maple. *The Dirichlet problem: bounds at a point for the solution and its derivatives.* Quart. appl. Math. **8**, 213—228, 1950, Nr. 3. (Okt.) (Carnegie Inst. Technol.)

L. A. MacColl. *Pseudo closed trajectories in the family of trajectories defined by a system of differential equations.* Quart. appl. Math. **8**, 255—263, 1950, Nr. 3. (Okt.) (Bell Teleph. Lab.)

Hans Bückner. *A variational problem for the roots of a cubic equation. (A contribution to the theory of servomechanisms).* Quart. appl. Math. **8**, 293—296, 1950, Nr. 3. (Okt.) (Minden, Germany.) Schön.

Pierre Brousse. *Sur quelques propriétés d'une équation du type elliptique, rencontrée en élasticité.* [S. 290.]

Włodzimierz Wrona. *On multivectors in a V_n . II.* Proc. Amsterdam **52**, 61—68, 1949, Nr. 1. (Jan.) Schön.

Henry E. Fettis. *A method for obtaining the characteristic equation of a matrix and computing the associated modal columns.* Quart. appl. Math. **8**, 206—212, 1950, Nr. 2. (Juli.) (Air Materiel Comm.) Ein Verfahren zur numerischen Berechnung der Eigenwerte von Matrizen wird angegeben, welches die bei größerer Reihen- und Spaltenzahl sehr mühsame Berechnung der Unterdeterminanten vermeidet und mehrere nützliche Rechenkontrollen ermöglicht. Auch die Berechnung der

Eigenvektoren wird mit diesem Verfahren einfacher. Die einzigen anzuwendenden Operationen sind Matrizenmultiplikationen und Addition und Auflösung der charakteristischen Gleichung.

Meixner.

M. Mayot. *Recherche des valeurs et directions propres d'une matrice.* Ann. d'Astrophys. **13**, 282—293, 1950, Nr. 3. (Juli/Sept.) Es werden die Substitutionsmethoden zur Lösung gewisser Gleichungssysteme diskutiert, die in der Himmelsmechanik bei der Berechnung der säkularen Störungen der Planetenbahnen und bei anderen mechanischen und physikalischen Problemen auftreten. Für die numerische Auswertung dieser Systeme wird ein Rechenschema entwickelt.

Klauder.

A. F. Monna. *Sur les espaces linéaires normés VI.* Proc. Amsterdam **52**, 151—160, 1949, Nr. 2. (Febr.) ('s-Gravenhage.)

Schön.

Byron O. Marshall jr. *The electronic isograph for roots of polynomials.* J. appl. Phys. **21**, 307—312, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Air Force Res. Lab.) Ein elektronischer Isograph zur Bestimmung der Wurzeln von Polynomen zehnten oder geringeren Grades auf etwa drei Stellen wird beschrieben. Die angewandte elektronische Methode ist analog dem Ausdruck $\omega = \sum a_n z^n = \sum a_n r^n \cos n\theta + j \sum a_n r^n \sin n\theta$. Ein von einem Motor angetriebener Kommutator erzeugt $\sin n\theta$ und $\cos n\theta$. Der Radius r wird von Hand eingestellt. Eine graphische Darstellung von ω als Funktion von θ bei festem r erscheint auf dem Oszilloskop und ermöglicht die Bestimmung der Winkel. Vor anderen elektrischen und mechanischen Vorrichtungen zur Lösung von Polynomen hat der Isograph folgende Vorzüge: 1. Die Berechnung läßt sich innerhalb von Minuten durchführen. 2. Der Isograph kann mit Operationen elektronischer Rechenmaschinen verknüpft werden. 3. Der Isograph ermöglicht additive Operationen wie z. B. FOURIER-Synthesen.

Drechsler.

Emilio Herrera. *Flexi-calculateur pour intégrales et fonction elliptiques, son application au calcul de la „courbe de l'éclaireur“.* C. R. **230**, 1134—1136, 1950, Nr. 12. (20. März.) Ein Rechengerät zur Bestimmung von elliptischen Integralen erster und zweiter Gattung, elliptischen Funktionen und der äquiharmonischen WEIERSTRASSschen Funktion wird beschrieben. Eine mit einem rechtwinkligen Koordinatennetz versehene Grundplatte enthält eine Kurvennut mit einer inneren Teilung nach dem Winkelparameter und einer äußeren Teilung nach seinen Sinuswerten. In dieser Nut gleitet ein Läufer, an dem das eine Ende eines flexiblen Stahlbandes befestigt ist, das zwei Teilungen nach Werten der LEGENDRESchen elliptischen Integrale erster Gattung $F(\varphi, k)$ und nach der äquiharmonischen Funktion von WEIERSTRASS trägt; das andere Ende des Stahlbandes ist im Ursprung des rechtwinkligen Koordinatensystems in Richtung der Ordinatenachse befestigt. Diese Achse ist in Werten der bei praktischen Berechnungen häufig auftretenden Differenz $2E(\varphi, k) - F(\varphi, k)$ geteilt, wobei $E(\varphi, k)$ das elliptische Integral zweiter Gattung bedeutet. Ein Lineal mit dreifacher Teilung in JAKOBischen elliptischen Funktionen kann um eine unter dem Ursprung des Koordinatensystems gelegene Achse gedreht werden. Auf der Grundplatte ist ferner ein um diese Achse gelegter Viertelkreis mit zwei Teilungen in Werten des Winkelparameters und seines Sinus, außerdem eine Kurve für die Werte der vollständigen Integrale gezeichnet. Die Handhabung des Rechengerätes wird erläutert; seine Anwendung wird am Beispiel einer Verfolgungskurve ausgeführt, die von einem sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegendem Punkt aufgezeichnet wird, wenn er sich immer auf der Verbindungslinie zwischen einem festen Punkt und einem anderen Punkt befindet, der auf einer Geraden ebenfalls mit konstanter Geschwindigkeit entlangläuft.

Lange.

B. Chance, J. Busser and F. C. Williams. *A fast multiplying circuit.* Phys. Rev. (2) **79**, 244, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania;

Univ. Manchester.) Im Verlaufe der Entwicklung einer schnellen Analogon-Rechenmaschine zur Bestimmung von Kurvenscharen bei der Lösung von Differentialgleichungen, die biochemische Reaktionen repräsentieren, wurde eine neue Anwendung der von MYNALL angegebenen Viertel-Quadrat-Multiplikationsmethode entwickelt. Die Schaltung gibt das Produkt des Einganges alle $12 \mu\text{sec}$ mit einem Fehler von weniger als 1%.

Drechsler.

Alfred Kuhlenskamp. *Differentiations- und Integrationsgetriebe. Grundlagen und Ausführungsbeispiele.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **91**, 567—575, 1949, Nr. 22. (15. Nov.) (Braunschweig.) Verf. beschreibt die bekannten Differentiations- und Integrationsgetriebe. Diese beruhen entweder auf der Verwendung eines Reibgetriebes zur stufenlosen Änderung der Drehgeschwindigkeit einer Welle oder auf der Nachbildung des Differentialquotienten als dem Tangens des Neigungswinkels der Tangente. Geometrische Getriebe sind das graphische Getriebe, das Zylinder- und das Kugelgetriebe. Das Kugelgetriebe wird u. a. als selbsttätiges Differentiations- und Integrationsgetriebe, als Vektorenrechner und als stufenloses Steuergetriebe verwendet. Die Genauigkeit der Differentiationsgetriebe hängt wesentlich von der Einrichtung zum Bestimmen der Tangente ab. Eine Steigerung der Genauigkeit von Differentiations- und Integrationsgetrieben ist nur beschränkt möglich. Bei hohen Genauigkeitsansprüchen lassen sich Integrationsaufgaben durch Anwendung der Verfahren der numerischen Integration auf Multiplikations- und Additionsaufgaben zurückführen und mit entsprechenden Rechenmaschinen lösen.

Drechsler.

Teodor Schlomka. *Zur Berechnung des elektromagnetischen Feldes bewegter Körper.* [S. 343.]

V. A. Bailey. *On the relativistic electromagneto-ionic theory of wave propagation.* [S. 381.]

Ronald L. Reed and M. Dresden. *The uncertainty principle for an arbitrary number of variables.* Phys. Rev. (2) **79**, 200—201, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Kansas.) Verff. geben eine Herleitung der Unschärferelation für eine beliebige Anzahl von Variablen unter Benutzung einer Verallgemeinerung der SCHWARTZschen Ungleichung.

Steinwedel.

Émile Durand. *Sur la résolution de l'équation radiale des atomes hydrogénoides.* C. R. **230**, 273—275, 1950, Nr. 3. (16. Jan.) Verf. gibt ein sehr einfaches und elegantes Verfahren zur Lösung der radialen SCHRÖDINGER-Gleichung für das Wasserstoffproblem, das der bekannten SCHRÖDINGERSchen Methode zur Lösung der Wellengleichung für den harmonischen Oszillator entspricht. Das Verfahren beruht darauf, daß man die radiale SCHRÖDINGER-Gleichung $\varrho \{ \frac{1}{4} + l(l+1) \} \varrho^2 - d^2/d\varrho^2 \} S_{n,l} = n S_{n,l}$ mit Hilfe der beiden Differentialoperatoren $A(a) = \{ \frac{1}{2} - a/\varrho - d/d\varrho \}$, $B(b) = \{ \frac{1}{2} - b/\varrho + d/d\varrho \}$ als $\varrho A(l+1) B(l+1) S_{n,l} = (n-l-1) S_{n,l}$ schreiben kann. Man erhält dann eine einfache Differentialgleichung erster Ordnung für die Eigenfunktion $S_{l+1,l}$ sowie eine einfache Rekursionsformel für die übrigen $S_{n+1,l}$ mit $n = l+1, l+2, \dots$

Steinwedel.

Léon Motchane. *Exemples d'applications de la représentation des notions fondamentales de la mécanique par des fonctions unilatérales.* C. R. **230**, 2264—2266, 1950, Nr. 26. (26. Juni.) Die Notiz stellt eine Ergänzung einer früheren Mitteilung dar (C. R. **229**, 581, 1949), in der über Quantisierung ohne Anwendung der Wellengleichung berichtet wurde. Beispiele hierzu, die bereits in der 1. Mitteilung angekündigt wurden, werden nun gebracht. (Harmonischer Oszillator, räumlicher Rotator.)

Päsler.

Wesley E. Brittin. *A note on the quantization of dissipative systems.* Phys. Rev. (2) **77**, 396—397, 1950, Nr. 3. (1. Febr.) (Boulder, Col., Univ.) Nicht konservative, mechanische Systeme sind nach KANAI in einem HAMILTON-Formalismus dar-

stellbar, der die Zeitvariable explizit enthält. Ausgehend vom Beispiel des gedämpften harmonischen Oszillators untersucht der Verf. diese Systeme und zeigt, daß sie in einer Weise quantisierbar sind, die die Zeit nicht explizit enthält. Dabei stellt sich weiter heraus, daß für solche Systeme keine SCHRÖDINGER-Darstellung existiert, und in der HEISENBERG-Darstellung lediglich solche nicht konservativen Kräfte mit dem Formalismus verträglich bleiben, welche Funktionen der Koordinaten allein sind.

Macke.

F. J. Belinfante and J. S. Lomont. *Interaction representation of general fields.* Phys. Rev. (2) **77**, 757, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die von TOMONAGA und SCHWINGER verwandte invariante Form der Wechselwirkungsdarstellung in der SCHRÖDINGER-Darstellung, läßt sich, wie nachgewiesen wird, ganz allgemein für jede LAGRANGESche Feldtheorie 1. Ordnung erzielen, in der also eine HAMILTONSche Dichte überhaupt definierbar ist. Macke.

F. Gürsey. *On two-component wave equations.* Phys. Rev. (2) **77**, 844—845, 1950, Nr. 6. (15. März.) (London, Engl., Imp. Coll.) Der Verf. zeigt, daß die vor einiger Zeit von JEHLE und KILMISTER untersuchten zweikomponentigen Wellengleichungen sich als Entartungen der allgemeinen Wellengleichung auffassen lassen.

Macke.

E. M. Purcell and N. F. Ramsey. *On the possibility of electric dipole moments for elementary particles and nuclei.* [S. 305.]

P. Kunze. *Die Linearität der elektrodynamischen Gleichungen von Maxwell.* [S. 343.]

Herbert Jehle. *Charge conjugation in two component wave equations.* Phys. Rev. (2) **77**, 757, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Nebraska.) Die zweikomponentige Spinorgleichung ist lorentz-invariant, jedoch nicht spiegelungsinvariant. Ihre Lösungen zerfallen in zwei Klassen, die Teilchen von verschiedenen Ladungsvorzeichen beschreiben.

Macke.

Alfred Landé. *Interaction between elementary particles. Part II.* Phys. Rev. (2) **77**, 814—816, 1950, Nr. 6. (15. März.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda **78**, 346, Nr. 3. (1. Mai.) (Columbus, O., State Univ.) Verf. formuliert seine Elementarteilchentheorie (vgl. Teil I, diese Ber. **29**, 1409, 1950) nunmehr als Spezialfall des von FEYNMAN (Phys. Rev. (2) **74**, 939, 1948) angegebenen, auf dem Prinzip der kleinsten Wirkung von FOKKER u. a. beruhenden allgemeinen Schemas für klassische Feldtheorien, in dem er $f(s^2)$ (vgl. FEYNMAN, l. c.) als $\delta(S^2)$ mit $S^2 = r^2 - (ct)^2 - a^2$ (a = Konstante von der Dimension einer Länge) spezialisiert. Nach dem BORNschen „Reziprozitätsprinzip“ (s. diese Ber. **29**, 1690, 1950) liefert die Existenz einer solchen „kleinsten Länge“ a entweder ein Ladungsspektrum bei einer universellen Masse, oder ein Massenspektrum bei einer universellen Ladung.

Steinwedel.

K. M. Case. *Singular potentials.* Phys. Rev. (2) **79**, 220, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. untersucht u. a. die Lösungen der DIRAC-Gleichung für $Z > 137$. Es ergeben sich zwei Folgen diskreter Terme; eine davon entspricht der Termfolge für $Z < 137$, während die Terme der anderen alle in der Gegend $\pm mc^2$ liegen und als in einem Abstoßungspotential gebundene Positronen interpretiert werden. Eine genauere Analyse deutet darauf hin, daß auch für $Z > 137$ eine Erzeugung reeller Paare nicht zu erwarten ist.

Steinwedel.

R. P. Feynman. *The theory of positrons.* Phys. Rev. (2) **76**, 749—759, 1949, Nr. 6. (15. Sept.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda **75**, 1321—1322, Nr. 8. (15. Apr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.) Als Vorstufe zu einer Neuformulierung der Quantenelektrodynamik gibt Verf. eine Neuformulierung der Positrontheorie (Bewegung von Elektronen und Positronen in vorgegebenen äußeren Kraftfeldern ohne gegenseitige Wechselwirkung). Die Neuformulierung beruht im wesent-

lichen darauf, daß man mit Hilfe der GREENschen Funktion der DIRAC-Gleichung eine äußerst einfache Form der Störungstheorie gewinnt, ein Verfahren, das zunächst an der nichtrelativistischen SCHRÖDINGER-Gleichung kurz erläutert wird. Bei geeigneter Definition der GREENschen Funktion erhält man im Falle der DIRAC-Gleichung einen der Löchertheorie völlig äquivalenten Formalismus; die Positronen werden dabei zwanglos als Elektronen gedeutet, deren Bewegung zeitlich rückwärts gerichtet ist. Damit ergibt sich eine einheitliche Beschreibung von Prozessen höherer Ordnung, bei denen beliebige virtuelle und reelle Paarerzeugungen vorkommen können. Der Formalismus verlangt bei Zugrundelegung der DIRAC-Gleichung die Gültigkeit des PAULI-Prinzips, das jedoch für die Zwischenzustände bei Prozessen höherer Ordnung nicht berücksichtigt zu werden braucht. Die Berechnung der Matricelemente wird im Impulsraum besonders einfach. In einem Anhang wird die Äquivalenz der beschriebenen Methoden mit der üblichen Feldquantelung gezeigt sowie im Hinblick auf die Quantenelektrodynamik das Vakuumproblem nochmals eingehend diskutiert.

Steinwedel.

R. P. Feynman. *Space-time approach to quantum electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **76**, 769—789, 1949, Nr. 6. (15. Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.) Die in einer vorangehenden Arbeit (s. vorstehendes Ref.) vom Verf. entwickelten Methoden werden nunmehr für die Quantenelektrodynamik durch Einschluß der Wechselwirkung zwischen Elektronen und Positronen erweitert; sie sind besonders für die Beschreibung von Prozessen höherer Ordnung geeignet, in denen virtuelle Quanten auftreten. Es ergibt sich eine in allen Details relativistisch invariante Theorie, bei der man in anschaulicher Weise jedem Matricelement bestimmter Ordnung einen definierten physikalischen, in Form von leicht übersehbaren Diagrammen darstellbaren Prozess zuordnen kann. Die auftretenden Divergenzen werden dabei nach einem schon früher (Phys. Rev. (2) **74**, 939, 1430, 1948) vom Verf. vorgeschlagenen Verfahren eliminiert, indem die δ -funktionsartigen Singularitäten zunächst geeignet modifiziert werden. Nach Abseparation der Massen- bzw. Ladungsrenormalisationsterme (bei der Vakuumpolarisation ist besondere Vorsicht nötig, um ein eichinvariantes Resultat zu erhalten!) wird diese Modifikation dann rückgängig gemacht, da die übrigen Ergebnisse davon unberührt bleiben. Für praktische Rechnungen ist es unnötig, wenn auch ohne weiteres möglich, die longitudinalen und skalaren Photonen zu eliminieren. Es ist auch ohne grundsätzliche Schwierigkeiten möglich, die entwickelten Methoden auf die verschiedenen Mesonentheorien zu übertragen. Doch sind, je nach der betrachteten Theorie, hier auch viele experimentell prüfbare Resultate von der Art der Modifikation der für die Divergenzen verantwortlichen Singularitäten abhängig; auch ergeben sich Schwierigkeiten für die Störungstheorie wegen der starken Kopplung zwischen Meson- und Nucleonfeld. In einem Anhang wird eine große Anzahl von einfachen Beispielen aus der Quantenelektrodynamik behandelt.

Steinwedel.

Robert Karplus and Norman M. Kroll. *Fourth-order corrections in quantum electrodynamics and the magnetic moment of the electron.* Phys. Rev. (2) **77**, 536—549, 1950, Nr. 4. (15. Febr.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Zur Illustration der Methoden von FEYNMAN (s. vorstehendes Ref.) und DYSON (s. diese Ber. **29**, 17, 186, 1950) sowie zum späteren Vergleich mit dem Experiment berechnen Verf., nach eingehender allgemeiner Diskussion des FEYNMANschen Formalismus bei strahlungstheoretischen Korrekturen vierter Ordnung, die entsprechende Korrektur zum magnetischen Moment des Elektrons. Die Rechnungen bieten keine grundsätzlichen Schwierigkeiten, jedoch muß man bei der Elimination der in jeder Ordnung neu auftretenden Ladungsrenormalisationsterme sehr sorgfältig vorgehen, wobei sich die Vorteile der FEYNMAN-Diagramme (l. c.) von neuem manifestieren. Für die Korrektur vierter Ordnung zum magnetischen Moment des Elektrons ergibt sich ein Wert von $-2,97 \alpha^2/\pi^2$ BOHRschen Magnetonen.

Steinwedel.

Alex E. S. Green. *Multiple meson processes and nucleon recoil.* Phys. Rev. (2) **77**, 719—720, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Cincinnati, O., Univ.) Untersuchung von Vielfachmesonenprozessen und Kernrückstoß im Sinne eines FOCKSchen Näherungsverfahrens auf der Basis der älteren Quantenelektrodynamik. Die Wechselwirkungsenergie wird als Potenzreihe angegeben. Macke.

C. N. Yang. *Possible experimental determination of whether the neutral meson is scalar or pseudoscalar.* Phys. Rev. (2) **77**, 722—723, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Stud.) Eigenschaften der kürzlich beobachteten neutralen Mesonen der Masse 300, welche in zwei Lichtquanten zerfallen, werden diskutiert. Aus allgemeinen Gründen kommen dafür Teilchen vom Spin 1 nicht in Frage. Sind die Mesonen skalar, so haben beide Photonen die gleiche Polarisationssebene; sind sie pseudoskalar, stehen die Polarisationsebenen aufeinander senkrecht. Beim Zerfall der beiden Photonen in Elektronenpaare werden daher entsprechend gleiche oder zueinander senkrechte Richtungen ausgezeichnet. Dadurch ist ein experimentelles Kriterium für die Frage gegeben, ob diese neutralen Mesonen skalar oder pseudoskalar sind. Macke.

R. S. Christian and H. P. Noyes. *The proton-proton interaction.* [S. 314.]

Robert Jastrow. *On charge independence and high energy scattering.* [S. 315.]

James Rainwater. *Nuclear energy level argument for a spheroidal nuclear model.* [S. 316.]

Stephen Tamor. *Fast protons from the absorption of π -mesons by nuclei.* [S. 324.]

H. Gaus. *Zur Spin-Bahn-Koppelung im Atomkern.* Z. Naturforschg. **4a**, 721—723, 1949, Nr. 9. (Dez.) (Göttingen, Max-Planck. Inst. Phys.) Das Schalenmodell des Atomkerns von HAXEL, JENSEN und SUESS (s. diese Ber. **29**, 836, 1950) und M. G. MAYER (s. diese Ber. **29**, 506, 1950) basiert bekanntlich auf der Annahme einer starken Spin-Bahn-Kopplung. Verf. zeigt, daß — unabhängig von allen Annahmen über die Art der Erzeugung des Mesonfeldes — der aus dem Skalarprodukt des Tensors der „mesonischen“ Feldstärken und dem „Spindichtetensor“ für das Nukleon gebildete Wechselwirkungsterm eine Spin-Bahn-Kopplung in der richtigen Größenordnung liefert. Vorausgesetzt ist dabei natürlich ein vektorielles Mesonfeld; zur Vereinfachung der Rechnung wurde das Mesonfeld als statisch und ohne quasimagnetischen Anteil angenommen. Steinwedel.

Daniel S. Ling jr. and David L. Falkoff. *Interference effects in gamma-gamma angular correlations.* Phys. Rev. (2) **76**, 1639—1648, 1949, Nr. 11. (1. Dez.) (Ann Arbor, Mich., Univ.; Lawrence, Kansas, Univ.; South Bend, Ind., Univ. Notre Dame.) Die γ - γ -Winkelkorrelation wurde bisher unter der Annahme berechnet, daß beide γ -Übergänge reine Multipolstrahlung liefern (HAMILTON, s. diese Ber. **22**, 726, 1941; GOERTZEL, Phys. Rev. (2) **70**, 897, 1946). Da diese Annahme nicht immer erfüllt zu sein braucht, berechnen Verf. die Korrelationsfunktionen explizit für reine Dipol-Quadrupolübergänge mit „Beimischung“ von elektrischer Quadrupol- und magnetischer Dipolstrahlung. Die Koeffizienten der Korrelationsfunktionen sind übersichtlich tabelliert. Die „Beimischung“ gibt, wie Verf. zeigen, Anlaß zu Interferenzeffekten, die z. B. für Sr^{88} die gefundenen Abweichungen von der bisherigen Theorie zwanglos erklären. Diese Deutung ist jedoch für Pd^{106} nicht möglich, wenn man als höchste Multipolordnung 2^2 annimmt. Steinwedel.

H. J. Bhabha. *On a new theory of nuclear forces.* Phys. Rev. (2) **77**, 665—668, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Bombay, India, Tata Inst. Fund. Res.) Während die üblichen Mesonentheorien zu Divergenzschwierigkeiten führen, wird hier eine Wechselwirkung zwischen den Nukleonen abgeleitet, die frei von Divergenzen ist. Ihre Ableitung wird im wesentlichen durch Übergang zu Wellengleichungen höherer

(4.) Ordnung ermöglicht, was physikalisch der Einführung neuer Teilchen gleichkommt. Das gewonnene Potential erlaubt eine exakte Lösung des Deuteronproblems. Macke.

S. M. Dancoff. *Relativistic meson theory of the deuteron.* Phys. Rev. (2) **77**, 755, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Auf der Basis der skalaren und pseudoskalaren Mesonentheorie wird das Deuteron relativistisch berechnet unter der Voraussetzung schwacher Kopplung zwischen den Feldern. Es ergeben sich Spin-Bahn-Kopplungen vom Typ der THOMAS-Kraft sowie weitere, höhere Glieder. Im übrigen lassen sich qualitativ bereits alle Eigenschaften des Deuterons verstehen unter Zugrundelegung nur einer einzigen Kopplungskonstanten. Quantitativ ist jedoch die skalare Theorie allein nicht durchführbar. Macke.

Alex E. S. Green. *On generalized meson theories.* Phys. Rev. (2) **77**, 755, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Cincinnati.) Die Frage wird diskutiert, ob die Wechselwirkung zwischen Nukleonen nicht durch einzelne Mesonen hervorgerufen wird, sondern durch Emission und Absorption ganzer Teilchenkomplexe (Superteilchen). Macke.

C. H. Blanchard and R. Avery. *The low states of Li^7 .* Phys. Rev. (2) **77**, 756, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Kürzliche Messungen weisen für Li^7 ein negatives Quadrupolmoment nach. Als einzige mögliche Wellenfunktion für die Nukleonen, die mit allen übrigen empirischen Fakten übereinstimmt, kommt nur eine Mischung von 80% D- und 20% P-Zustand in Frage, im Gegensatz zur früheren Theorie. Macke.

R. Avery, C. H. Blanchard and R. G. Sachs. *Velocity dependent nuclear interactions.* Phys. Rev. (2) **79**, 220, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Die von WIGNER vorgeschlagenen geschwindigkeitsabhängigen Wechselwirkungsoperatoren, deren Diskussion im Zusammenhang mit der Spin-Bahn-Kopplung von Interesse ist, liefern zusätzliche Beiträge zum magnetischen Moment. Verff. geben zwei Operatoren an, welche bei geeigneter Stärke die Anomalien der Momente von H^3 und He^3 liefern, andererseits jedoch das Deuteronmoment ungeändert lassen. Steinwedel.

T. Toyoda. *Relativistic nuclear force.* Phys. Rev. (2) **77**, 853, 1950, Nr. 6. (15. März.) (Tokyo, Japan. St. Paul's Univ.) Die Kernkräfte, hervorgerufen durch pseudoskalare Mesonen, werden relativistisch einwandfrei berechnet. Dabei finden insbesondere die Retardierungseffekte des Mesonenfeldes Berücksichtigung, die zu einer Anzahl von Termen im Wechselwirkungspotential Anlaß geben, welche bislang im allgemeinen übersehen wurden. Macke.

M. Fuchs and E. S. Lennox. *The effect of the nuclear charge and of interference on calculated β - γ -correlations.* Phys. Rev. (2) **79**, 221, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Um den negativen Ausfall verschiedener Experimente zur β - γ -Korrelation zu erklären, untersuchten Verff. den Einfluß der Kernladung sowie der Interferenz zwischen Matrixelementen für vorgegebene β -Wechselwirkung sowie Verbotensgrad. Während der Einfluß der Kernladung vernachlässigbar ist, kann die Interferenz sowohl Größe als auch Vorzeichen der Korrelation wesentlich modifizieren. Es sind indessen sehr spezielle Kombinationen von Amplitude und Phase der Matrixelemente notwendig, um die Korrelation verschwinden zu lassen. Steinwedel.

Harvey Hall. *On the evaluation of the Fermi β -distribution function.* Phys. Rev. (2) **79**, 745, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (Los Angeles, Calif., Univ. Southern California, Dep. Phys.) Die numerische Berechnung der in der Theorie des β -Zerfalls auftretenden Funktion $f(Z, \eta)$ ist vor allem deswegen umständlich, weil sie die bisher nicht tabellierte F -Funktion komplexen Arguments enthält. Diese Funktion ist aber in

ausreichender Genauigkeit auch für $|z| \sim 1$ durch ihre asymptotische Entwicklung $\ln \Gamma(z) = \frac{1}{2} \ln 2\pi + (z - \frac{1}{2}) \ln z - z + \frac{1}{12}z + I_1(z)$ gegeben. Selbst bei Streichung des Terms $I_1(z)$ erhält man $f(Z, \eta)$ mit einem Fehler von weniger als 1%, was zum Vergleich mit experimentellen Daten mehr als hinreichend ist.

Steinwedel.

Claude Marty et Jacques Prentki. *Sur une théorie pseudo-scalaire des forces nucléaires*. C. R. **230**, 54—55, 1950, Nr. 1. (2. Jan.) Wie kürzlich VAN HOVE (Phys. Rev. (2) **75**, 1519, 1949) zeigte, kann man durch Einbeziehung der Wechselwirkungsterme zweiter Ordnung erreichen, daß die r^{-3} -Singularitäten im Wechselwirkungspotential zweier Nucleonen für die pseudoskalare Mesonentheorie verschwinden, womit eine aussichtsreiche Möglichkeit zur Behandlung des Deuterons gegeben wäre. Demgegenüber zeigen Verff., daß es auf Grund der genannten Theorie nicht möglich ist, die Messungen zur Neutron-Proton-Streuung bei 90 MeV befriedigend darzustellen.

Steinwedel.

Norman D. Coggeshall. *Electrostatic interaction in hydrogen bonding*. [S. 327.]

Mme Andrée Bonnemay et Raymond Daudel. *Sur la structure des azotures*. [S. 328.]

George H. Duffey. *Bipyramidal heptacovalent bond orbitals*. [S. 329.]

Pierre Yvan. *Variation du bond number en fonction du terme coulombien*. [S. 329.]

Camille Sándorfy. *Une étude théorique de quelques hydrocarbures aromatiques montrant des réactions photochimiques*. [S. 329.]

René Gouarné. *Etude de certains dérivés substitués des polyènes*. [S. 330.]

René Gouarné. *Etude du pouvoir de conjugation dans les hydrocarbures*. [S. 330.]

Elemér Gyöerffy. *Etude sur les barrières de potentiel de quelques dérivés monosubstitués du benzène*. [S. 330.]

H. Shull. *Theoretical computations of transition probabilities for electronic spectra of C_2 and N_2^+* . [S. 369.]

Virginia Griffing. *The effects of saturation with microwaves on thermal properties*. [S. 371.]

Hubert M. James and Arthur S. Ginzburg. *Electronic band structure in disordered alloys*. [S. 336.]

A. I. Snow. *Metallic valences*. [S. 344.]

E. H. Sondheimer. *The influence of a transverse magnetic field on the conductivity of thin metallic films*. [S. 344.]

P. W. Anderson. *Generalizations of the Weiss molecular field theory of antiferromagnetism*. [S. 354.]

J. Korringa. *Nuclear magnetic relaxation and resonance line shift in metals*. [S. 358.]

G. Höhler. *Ferromagnetismus als Einstein-Kondensation der Blochschen Spinwellen*. Ann. Phys. (6) **7**, 93—96, 1950, Nr. 1/2. (10. Febr.) (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. theor. Phys.) BLOCH hat darauf hingewiesen, daß die Spinwellen der BOSE-Statistik genügen. Es wird gezeigt, daß im Rahmen der BLOCHschen Theorie der Ferromagnetismus einer EINSTEIN-Kondensation der Spinwellen entspricht.
v. Harlem.

M. N. Rosenbluth and L. I. Schiff. *High energy electron-proton scattering*. [S. 313.]

L. Goldstein, D. Sweeney and M. Goldstein. *On the theory of slow neutron scattering by liquid helium*. [S. 315.]

Su-Shu Huang. *The elastic scattering of electrons by neutral hydrogen atoms by the variational method.* Phys. Rev. (2) **76**, 477—481, 1949, Nr. 4. (15. Aug.) (Williams Ray, Wiscons., Chicago Univ., Yerkes Obs.) Verf. beschreibt ein Variationsverfahren zur Berechnung der elastischen Streuung von Elektronen an neutralen Wasserstoffatomen, das im Gegensatz zum HARTREE-Verfahren nicht die approximative Separierbarkeit der Wellenfunktion voraussetzt. Das Verfahren (im wesentlichen eine Verallgemeinerung des Verfahrens von HULTHÉN, K. Fysiogr. Sällsk. Lund Förhandl. **14**, Nr. 21, 1944) läßt sich für Zustände ohne Drehimpuls beträchtlich vereinfachen. Die S-Streuung von Elektronen am neutralen H-Atom wird explizit gerechnet, es ergeben sich Abweichungen gegenüber den Rechnungen von MORSE und ALLIS (s. diese Ber. **14**, 2032, 1933), die die FOCKSche Methode (s. diese Ber. **11**, 1203, 1930) benutzten. Steinwedel.

Melvin Lax. *Multiple scattering.* Phys. Rev. (2) **77**, 756—757, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.) Eine frühere Arbeit von FOLDY über Vielfachstreuung durch isotrope streuende Teilchen wird verallgemeinert auf den Fall, daß die streuenden Teilchen im Strahl nicht isotrop verteilt sind. Macke.

John U. White. *Simple variable space infra-red absorption cell.* [S. 367.]

Nicolas Stoyko. *Sur la variation saisonnière de la rotation de la terre.* [S. 410.]

Nicolas Stoyko. *Sur l'influence de l'attraction luni-solaire et de la variation du rayon terrestre sur la rotation de la terre.* [S. 410.]

G. D. Scott, T. A. McLaughlan and R. S. Sennett. *The thickness measurement of thin films by multiple beam interferometry.* [S. 363.]

P. A. Bricout and M. Boisvert. *Measurement and amplification of minute displacements by frequency modulation.* Rev. Scient. Instr. **21**, 98—99, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Quebec, P. Q., Can., Laval Univ., Fac. Sci.) Kurze Beschreibung einer aus einem 10-MHz-Generator und einem Diskriminator bestehenden Anordnung zum Messen sehr kleiner Membrandurchbiegungen. Dabei ändert die Membrandurchbiegung die Kapazität eines Kondensators, der in bekannter Weise die Frequenz des Oszillators beeinflußt. Pieplow.

Jean-Lucien Andrieux et Henri Bozon. *Sur la préparation électrolytique de deux composés oxygénés du vanadium.* [S. 350.]

François Bertein. *Sur la théorie du pompage en régime moléculaire.* C. R. **230**, 930 bis 931, 1950, Nr. 10. (6. März.) Für einen abgeschlossenen Raum, der ein Gas von so niedrigem Druck enthält, daß unter den Molekülen keine wechselseitigen Stöße stattfinden, wird das Verteilungsgesetz der Moleküle untersucht, das durch die Zahl der in der Volumeneinheit um einen Punkt im Innern des betrachteten Raumes vorhandenen Moleküle definiert ist. Die unter Voraussetzung einer konvexen Begrenzungsfläche, der Gültigkeit des LAMBERTSchen Gesetzes und eines Gleichgewichtszustandes abgeleitete Verteilungsfunktion gehorcht im untersuchten Gebiet der LAPLACESchen Gleichung, da sie wie das Potentialgesetz einer Doppelschicht auf der Begrenzungsfläche aufgebaut ist. Für die in dieser Beziehung auftretende Funktion der pro Flächen- und Zeiteinheit von der inneren Begrenzung reflektierten Moleküle läßt sich eine Integralgleichung aufstellen, die in der Potentialtheorie der Gleichung für die Dichte der Doppelschicht als Funktion des Potentialgesetzes auf der Begrenzungsfläche entspricht. Die Ergebnisse werden für den einfachen Fall diskutiert, daß der betrachtete Raum kugelförmig ist. Lange.

C. Pfeleiderer. *Die Überschallgrenze bei Kreiselverdichtern.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **92**, 129—133, 1950, Nr. 6. (21. Febr.) (Braunschweig.) Schön.

René Rousselet. *Les systèmes déprimogènes sont-ils des entités métrologiques?* Mesures **15**, 95—98, 1950, Nr. 154. (März.) Die zur Bestimmung von Durchflußmengen verwendeten Druckmindervorrichtungen können nicht als selbständige Meßgeräte angesehen werden, da die von ihnen gelieferten Meßwerte von der Art und Beschaffenheit der Leitung abhängen, in die sie eingebaut werden. An der Berechnung einer VENTURI-Düse als Beispiel wird gezeigt, daß auch bei der Normierung Rücksicht auf diesen Umstand genommen werden muß; dabei wird der vom Konstrukteur durchzuführende Rechnungsgang ausführlich erläutert. Lange.

T. H. Benzinger and C. Kitzinger. *Direct calorimetry by means of the gradient principle.* [S. 394.]

I. Estermann. *Semiconductors as low temperature thermometers.* [S. 347.]

M. Surdin. *Un commutateur automatique de shunts.* J. de phys. et le Radium **11**, 549—552, 1950, Nr. 10. (Okt.) (Fontenay-aux-Roses (Seine), Commiss. Energie Atom., Lab. Fort de Châtillon.) Beschreibung eines Tintenschreibers mit einer durch Nebenwiderstände ausschlagabhängig gesteuerten Empfindlichkeit. Die Umschaltung der Nebenwiderstände geschieht durch Relais, die ihrerseits durch eine Reihe gesperrter Multivibratoren erregt werden. Für die Umsteuerung der Multivibratoren sind Kontakte am Tintenschreiber selbst vorgesehen, die bei Erreichen eines Höchst-, bzw. Mindestwertes betätigt werden. Pieplow.

Granino A. Korn. *Design and construction of universal function generating potentiometers.* Rev. Scient. Instr. **21**, 77—81, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Burgank, Calif., Lockheed Aircraft Corp.) Um ein Potentiometer zu erhalten, dessen Ausgangsspannung als Funktion des Drehwinkels, bzw. Schleiferweges beliebig und willkürlich einstellbar ist, wird vorgeschlagen, ein normales drahtgewickeltes lineares Potentiometer an hinreichend vielen Stellen anzupapfen und den Anzapfungen die gewünschten Funktionswerte von außen aufzudrücken. Berechnung der möglichen Fehler und Konstruktionsvorschläge zur Abänderung handelsüblicher Potentiometer. Pieplow.

David Middleton. *The effect of a video filter on the detection of pulsed signals in noise.* [S. 382.]

G. G. Kelley. *A high speed synchroscope.* Rev. Scient. Instr. **21**, 71—76, 1950, Nr. 1. (Jan.) Berichtigung ebenda S. 264, Nr. 3. (März.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Beschreibung eines Hochleistungsoszillographen zum Sichtbarmachen unwillkürlicher Impulse. Benutzt wird eine BRAUNsche Röhre bei 20 kV Anodenspannung. Die Verzögerungszeit des nur mit Hochvakuumröhren arbeitenden Zeitkreises und Hellsteuerkreises wird mit 10^{-8} sec angegeben. Die notwendige Verzögerung der Meßablenkung geschieht mit einem koaxialen Kabel. Sämtliche benötigten Verstärker sind als Kettenverstärker ausgeführt, der vertikale Ablenkverstärker hat einen Verstärkungsfaktor von etwa 40 bei einer maximalen erdsymmetrischen Ausgangsspannung von 120 V und einer Einschwingzeit von $5 \cdot 10^{-9}$ sec. Pieplow.

Irwin Vigness and R. C. Nowak. *Streak photography.* J. appl. Phys. **21**, 445—448, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Mech. Div., Shock Vibrat. Branch.) Zur photographischen Aufzeichnung von mechanischen Verrückungen, wie sie bei Schwingungs- und Stoßvorgängen auftreten, in Abhängigkeit von der Zeit wird das Verfahren der Strichphotographie angewendet, das gegenüber der kinematographischen Zeitdehnung den Vorteil des geringen Aufwandes hat und im allgemeinen mit den in einem normalen Laboratorium vorhandenen Mitteln durchgeführt werden kann. Im einfachsten Fall wird der Film einer Kamera bei geöffnetem Verschuß mit bekannter Geschwindigkeit bewegt, während die Ver-

rückung des Objektes senkrecht zur optischen Achse und senkrecht zur Filmbewegung erfolgt. Durch geeignete Beleuchtung von weißen Flecken oder kleinen Kugellager-Kugeln, die am Objekt angebracht sind, werden in der Brennebene der Kamera helle Punkte abgebildet, die auf dem ablaufenden Film Weg-Zeit-Kurven aufzeichnen. Die Zeitachse kann gleichzeitig durch Abbildungen von Zeitmarken bekannter Frequenz, etwa mit Hilfe einer Glimmentladung oder einer Stimmgabel, geeicht werden. Die bei diesem Verfahren durch Bewegung des Objekts parallel zum Filmblauf entstehenden Fehler können vermieden werden, wenn an Stelle der hellen Punkte oder Kugellager-Kugeln am Objekt ein Strichgitter mit hellen Linien auf dunklem Hintergrund (maschinell in Bakelit geritzte und mit weißer Farbe ausgefüllte Rillen oder auch blanke Drähte von 0,01 Zoll Durchmesser mit 0,200 Zoll Abstand in dunklem Bakelit) senkrecht zur Objektbewegung befestigt wird; zwischen Kameraobjektiv und Film muß dann parallel zur Objektbewegung ein Spalt mit einer Zylinderlinse angebracht werden, so daß in der Filmebene wieder helle punktförmige Abbildungen entstehen. Für zwei Beispiele (Bewegung des freien Endes eines Trägers, dessen eingebautes Ende eine gleichförmige Geschwindigkeit erhält; vertikale Bewegung einer auf eine starre Feder fallenden Platte) wird die auf diese Weise gewonnene Weg-Zeit-Kurve wiedergegeben. Mit diesem Verfahren lassen sich Bewegungen von mehreren Zoll in Zeitabschnitten von einigen Sekunden mit Genauigkeiten von einigen tausendstel Zoll und einigen hunderttausendstel Sekunden aufzeichnen.

Lange.

Pierre-Louis Dubois-Violette. *Contribution à l'étude de la stabilité des circuits de régulation et des servomécanismes.* C. R. **230**, 1380—1383, 1950, Nr. 15. (12. Apr.) Die Stabilität eines automatischen Reglers oder eines Servomechanismus wird mit Hilfe der Theorie der Fusion der Wurzeln untersucht. Es wird gezeigt, daß der Stabilitätsbereich eines Systems mit proportionaler Regelung durch Einführung einer abgeleiteten Rückwirkung erweitert werden kann und daß es vorteilhaft ist, auf eine positive abgeleitete Rückwirkung zurückzugehen.

Lange.

Pierre-Louis Dubois-Violette. *Etude de l'influence des temps de propagation sur la stabilité des servo-mécanismes régulateurs par la méthode de fusion des racines.* C. R. **230**, 1499—1501, 1950, Nr. 17. (24. Apr.) Mit Hilfe der Methode der Fusion der Wurzeln (s. vorstehendes Ref.) wird der Einfluß der Ausbreitungszeiten auf die Stabilität der automatischen Regler untersucht. Für den praktisch wichtigen Fall, daß sich die Vorrichtungen durch eine einzige Zeitkonstante charakterisieren lassen, werden die Ergebnisse im einzelnen diskutiert.

Lange.

Pierre-Louis Dubois-Violette. *Sur la stabilité des régulateurs automatiques par action intégrale et dérivée seconde conjuguées.* C. R. **230**, 1448—1450, 1950, Nr. 16. (17. Apr.) Im Anschluß an frühere Ausführungen über die Stabilität eines automatischen Reglers (s. vorstehendes Ref.) wird mit Hilfe des Verfahrens der Fusion der Wurzeln der Einfluß der Addition einer integralen Rückwirkung nach Art der bereits behandelten Fälle der proportionalen Rückwirkung allein und der proportionalen Rückwirkung zusammen mit einer abgeleiteten Rückwirkung untersucht. Anschließend wird eine Regelung betrachtet, deren Rückwirkung nach der zweiten Ableitung erfolgt.

Lange.

Robert Legendre et Roger Houard. *Enregistrement sur papier héliographique de l'évolution lente de phénomènes.* C. R. **230**, 725—726, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Für die Registrierung langsam veränderlicher Vorgänge, bei denen die Anwendung der Momentphotographie oder Kinematographie nicht möglich oder wegen des umständlichen Entwicklungsprozesses und des kleinen Formats unbequem ist, wird die Verwendung von Lichtpauspapier an Stelle von photographischen Filmen oder Platten empfohlen, da dann eine schnell und einfach hervorzubringende Aufzeichnung der Meßwerte in großem Maßstab möglich ist. Das Verfahren ist bei der

Registrierung der Quecksilberhöhen eines Vielfachmanometers erprobt worden, das die Luftdrucke in verschiedenen Punkten des Strömungsfeldes um ein Modell im Luftstrom anzeigte. Die vertikalen Manometerrohre sind mit Quecksilberdampflampen, wie sie im Lichtpausverfahren gebräuchlich sind, horizontal beleuchtet worden, indem die Lampen in den Brennlinsen in den zylindrischen Reflektoren mit parabolischem Querschnitt befestigt wurden; die Schatten der Menisken wurden auf die vertikalen Spalte eines an den Manometerrohren befindlichen Schirms projiziert, hinter dem das Lichtpauspapier kontinuierlich oder diskontinuierlich vorbeigeführt wurde. Bei einer Beleuchtung von 100 000 Lux des wirksamen Lichtes können auf diese Weise mit Industripapier Expositionszeiten von zwei Sekunden, mit einem Spezialpapier Belichtungszeiten von etwa einer Sekunde erreicht werden. Durch Abbilden der Lichtquelle auf dem Papier mit Hilfe kleiner, auf den Quecksilbermenisken schwimmender Glaskugeln können mehrere Aufzeichnungen auf dem gleichen Papier vorgenommen werden.

Lange.

2. Mechanik

Francis Myard. *Liaison cinématique réversible à mouvements loupoyants, entre une rotation continue et n translations rectilignes, alternatives, déphasées, et à loi sinusoidale.* C. R. **231**, 108—110, 1950, Nr. 2. (10. Juli.) Es werden Folgerungen, insbesondere hinsichtlich der Anwendungen aus folgendem Satz gezogen: Es sei O ein Zentrum, um das sich ein Kreis in seiner Ebene drehe und $O_1 \dots O_n$ n weitere, von O zwar gleichweit entfernte, aber sonst beliebig in derselben Ebene liegende Zentren, um die sich n andere Kreise $C_1 \dots C_n$ mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit ω drehen mögen. Es ist dann immer möglich, in der Ebene der n sich drehenden Kreise einen Punkt zu wählen, derart, daß n entsprechend gewählte Punkte $M_1 \dots M_n$ auf den Kreisen $C_1 \dots C_n$ stets eine, und zwar dieselbe Bahn in der Ebene des Kreises C beschreiben. Indem dieser Satz vom Verf. kinematisch gedeutet wird, zeigt er, daß jener auf Bewegungsvorgänge bei Kolbenmaschinen Anwendung finden kann.

Päsler.

François Gallissot. *Sur une forme des équations du mouvement d'un système matériel à liaisons holonomes ou non avec ou sans frottement.* C. R. **230**, 511—512, 1950, Nr. 6. (6. Febr.) Es wird ein System starrer Körper betrachtet, dessen seinen Zustand beschreibende Lagekoordinaten einer Anzahl holonomer Bedingungsgleichungen unterworfen sei. Dabei sollen die Nebenbedingungen so geartet sein, daß sie physikalisch eine Berührung in einem Punkte von (mindestens) zwei Körpern bedeuten. Schreibt man die Bewegungsgleichungen eines derartigen Systems in der GIBBS-APPELLschen Form, so gelingt es, diese mittels des Begriffes der „Kontingenzgeschwindigkeit“ so umzuformen, daß zwei von anderen Autoren schon früher (DELAUSSUS, Bull. Soc. Math. **51**, 22, 1923; PRÉRES, Nouv. An. (5) **2**, 98, 216, 1923) hergeleitete mechanische Theoreme aus ihnen unmittelbar folgen. Unter dem Begriff der Kontingenzgeschwindigkeit ist dabei diejenige Geschwindigkeit zu verstehen, mit der sich der Berührungspunkt zweier Körper bewegt.

Päsler.

François Gallissot. *Sur la discussion des éventualités dans un système à k contacts avec ou sans frottement.* C. R. **230**, 611—612, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Fortsetzung von früher vom Verf. durchgeführten Betrachtungen (diesbzgl. Zitat wird nicht angegeben) über das kinematische und dynamische Verhalten eines mechanischen Systems, das Nebenbedingungen unterworfen ist.

Päsler.

François Gallissot. *Sur l'origine du paradoxe de Painlevé dans les systèmes de points matériels ou de solides en mouvement avec frottement.* C. R. **230**, 2148—2150, 1950,

Nr. 25. (19. Juni.) Es seien n Massenpunkte m_i auf einer vorgegebenen Fläche beweglich, wobei eine Reibung zugelassen sei. Der Reibungskoeffizient für m_i sei f_i , für den jeder beliebige Wert zugelassen ist ($0 \leq f_i \leq \infty$). Es ist dann eine sowohl notwendige als auch hinreichende Bedingung dafür, daß die Bewegung des Punktsystems unbestimmt oder unmöglich wird (Paradoxon von PAINLEVÉ), daß eine holonome oder nichtholonome Beziehung zwischen den Lagekoordinaten der einzelnen m_i besteht.

Päsler.

Henri Pailloux. *Extension de la notion de paramètre de Lagrange.* C. R. **230**, 1136 bis 1138, 1950, Nr. 12. (20. März.) In vorliegender Notiz wird angegeben, wie die bekannte LAGRANGESche Multiplikatorenmethode verallgemeinert werden kann. Hierzu werden die üblichen Multiplikatoren durch erweiterte, als „Funktionenparameter“ bezeichnete Größen ersetzt, mit deren Hilfe die Bewegung eines, gewissen Bedingungsgleichungen unterworfenen Systems starrer Körper untersucht wird. Zur Behandlung gelangt der einfachste Fall, in dem das System nur von einer beliebigen Ortsfunktion $\varphi(\tau, t)$ abhängt und die Nebenbedingung $F(\varphi(\tau, t)) = 0$ vorliegt. Unter Verwendung der „Funktionenparameter“ läßt sich dann zeigen, daß auch in diesem Fall formal die LAGRANGESchen Bewegungsgleichungen 2. Art gelten, wobei jedoch die partiellen Ableitungen nach den generalisierten Lage- bzw. Geschwindigkeitskoordinaten nun durch entsprechende „Funktionalableitungen“ zu ersetzen sind, das sind solche nach φ bzw. $\dot{\varphi}$.

Päsler.

Henri Pailloux. *Sur certains systèmes non holonomes.* C. R. **230**, 1501—1504, 1950, Nr. 17. (24. Apr.) Es werden die Bewegungsgleichungen für ein aus n Massenpunkten bestehendes mechanisches System hergeleitet, wenn dieses m nichtholonomen Bedingungsgleichungen $\varphi_j(q_k, \dot{q}_k, t) = 0$, $j = 1, 2 \dots m$, $k = 1, 2 \dots n$ unterliegt, die in bezug auf die ersten Ableitungen \dot{q}_k der Lagekoordinaten q_k nach der Zeit t nichtlinear sind. Indem vom HAMILTONschen Prinzip ausgegangen wird, gelangt Verf. zu den für diesen Fall verallgemeinerten LAGRANGESchen Gleichungen $\partial T / \partial q_k - d/dt \cdot \partial T / \partial \dot{q}_k + Q_k + \sum_j [\lambda_j \partial \varphi_j / \partial q_k - d/dt \cdot (\lambda_j \partial \varphi_j / \partial \dot{q}_k)] = 0$; in denen T

die kinetische Energie, Q_k die generalisierte k -Komponente der Kraft und λ_j LAGRANGESche Multiplikatoren darstellen. Die Nichtlinearität der Nebenbedingungen (in den ersten Ableitungen) drückt sich also durch die hinter dem \sum -Zeichen stehenden Zusatzglieder aus. Geht man einen Schritt weiter und läßt Nichtlinearität in den zweiten Ableitungen \ddot{q}_k zu, wobei die Nebenbedingungen also die Form $\varphi(q_k, \dot{q}_k, \ddot{q}_k, t) = 0$ haben, so sind die Zusatzglieder von der Form $\lambda \partial \varphi / \partial q_k - d/dt \cdot (\lambda \partial \varphi / \partial \dot{q}_k) + d^2/dt^2 (\lambda \partial \varphi / \partial \ddot{q}_k)$.

Päsler.

André Charrueau. *Petits mouvements vibratoires d'un corps élastique avec propagation de discontinuités du premier ordre.* C. R. **230**, 361—362, 1950, Nr. 4. (23. Jan.) Berichtigung ebenda S. 795, Nr. 8. (20. Febr.) Wird ein elastischer stabförmiger Körper, der sich anfänglich, senkrecht auf einer horizontalen Unterlage stehend, in Ruhe befand, plötzlich hochgehoben, so werden sich in ihm elastische Longitudinalschwingungen ausbreiten, die kürzlich M. PAILLOUX (C. R. **229**, 1118, 1949) genauer untersuchte. In der vorliegenden Notiz werden dazu einige ergänzende Bemerkungen gemacht, die sich auf den Fall beziehen, daß Unstetigkeiten mit einbezogen werden.

Päsler.

Pierre Brousse. *Sur quelques propriétés d'une équation du type elliptique, rencontrée en élasticité.* C. R. **230**, 713—714, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Es werden einige Verfahren zur Lösung der partiellen elliptischen, in der Elastizitätstheorie auftretenden Differentialgleichung $\Delta u(x, y) = 3/y \cdot \partial u / \partial y$ angegeben und die gefundenen Lösungen kurz diskutiert.

Päsler.

F. Buckens. *Influence of the relative radial thickness of a ring on its natural frequencies.* J. Acoust. Soc. Amer. **22**, 437—443, 1950, Nr. 4. (Juli.) (Louvain, Belg.)

Univ.) Ausdrücke für die Eigenfrequenzen eines in seiner Ebene schwingenden Ringes wurden bisher unter der Voraussetzung hergeleitet, daß die Dicke d des Ringes sehr klein gegenüber dessen Durchmesser $2r_0$ ist, so daß der Quotient $d/2r_0$ gegenüber 1 vernachlässigt werden kann. In vorliegender Arbeit wird untersucht, in welcher Weise die Frequenzformeln beeinflußt werden, wenn diese Vernachlässigung nicht mehr zugelassen wird. Es bedeutet dies, daß — bisher nicht berücksichtigte — Schereffekte in die Rechnung mit einbezogen werden. Sie geben Anlaß zu Korrekturgliedern, die in den unter den vereinfachten Verhältnissen hergeleiteten Frequenzformeln anzubringen sind und — wie eine numerisch durchgeführte Auswertung zeigt — einen erheblichen Einfluß auf den Betrag der Eigenfrequenzen haben.

Päsler.

F. H. Müller. Über die elastische Dispersion bei Kunststoffen und Kunststoffmischungen. Zum plastisch-elastischen Verhalten der Materie. II. [S. 389.]

A. W. Nolle and P. J. Westervelt. A resonant bar method for determining the elastic properties of thin lamina. [S. 383.]

Joseph L. Rosenholtz and Dudley T. Smith. The effect of compressive stresses on the linear thermal expansion of magnesium and steel. [S. 297.]

T'ing-Sui Kê. Internal friction of metals at very high temperatures. [S. 339.]

T'ing-Sui Kê. Anomalous internal friction associated with the precipitation of copper in cold-worked Al-Cu alloys. [S. 339.]

S. Tolansky. Some further applications of multiple beam interferometry. IV. The oscillations of quartz crystals as revealed by multiple-beam interferometry. [S. 363.]

T. F. Hueter. Ultrasonic velocity dispersion in solid rods. [S. 380.]

Albert Portevin, Robert Cabarat et Léon Guillet. Influence de la forme du graphite sur le frottement interne des fontes. [S. 385.]

S. K. Ghaswala. Elements of the theory of photoelasticity. Part I. Civ. Engng. **45**, 107—109, 1950, Nr. 524. (Febr.) Nach einer Übersicht über die historische Entwicklung des photoelastischen Verfahrens zur experimentellen Bestimmung der elastischen Natur eines Gebildes mit Hilfe der Photographie, das auf die Gesetze der Optik und der klassischen Elastizitätstheorie gegründet ist, werden die elementaren Grundlagen dieser Methode erläutert. Durch Belastung wird in einem durchsichtigen isotropen Medium optische Anisotropie hervorgerufen, so daß eine photographische Aufnahme in durchgehendem monochromatischem polarisiertem Licht helle und dunkle Streifen zeigt, die Linien konstanter Größendifferenz der zwei Hauptspannungen darstellen. Für ein gegebenes Material und gleichmäßige Dicke hängt die Zahl der Streifen (Ordnung) nur von der Intensität der Belastung ab. Aus dieser Streifenordnung und den Materialkonstanten lassen sich mit Hilfe der Isoklinen, die Orte mit parallelen Hauptspannungen verbinden, die Einzelwerte der Hauptspannungen berechnen. An einem Beispiel wird die Umrechnung der numerischen Verhältnisse des zu untersuchenden Prototyps auf das Modell und umgekehrt erklärt. Das zuerst verwendete photoelastische Material Glas wird heute nur noch in Form von Blöcken zur Untersuchung der Spannungsverteilung in Mauersteinen oder Ziegelsteinen von Bögen benützt, da es schwer maschinell zu bearbeiten und optisch wenig empfindlich ist. Zelluloid und Bakelit sind die jetzt hauptsächlich gebrauchten Stoffe; Bakelit wird besonders in Amerika bevorzugt, während in Japan vorwiegend mit Phenolit, in Deutschland mit Trolon, in Frankreich mit Rhodoid, in England mit Katalin 800 und Perspex gearbeitet wird.

Lange.

S. K. Ghaswala. Elements of the theory of photoelasticity. Part 2. Civ. Engng. **45**, 167—169, 1950, Nr. 525. (März.) Im Anschluß an den ersten Teil des Sammel-

berichtet über die Grundlagen der Photoelastizität (s. vorstehendes Ref.) werden die für die Modelle hauptsächlich verwendeten Stoffe weiter besprochen. Da unbelastete Bakelit-Modelle nach einigen Stunden infolge der Absorption von Luftfeuchtigkeit innere Spannungen („Zeitspannungen“) aufweisen, deren vollständige Tilgung schwierig ist, werden häufig die in neuerer Zeit entwickelten Kunstharze Fosterit, Columbia CR-39 oder Dekorit angewandt. Zum Vergleichen der zahlreichen für photoelastische Untersuchungen benützten Materialien ist von LEVEN eine als Quotient aus Elastizitätsmodul und Streifenausdehnung gebildete Gütezahl vorgeschlagen worden, die für eine Reihe von Stoffen berechnet und in einer Tabelle wiedergegeben wird; aus der Zusammenstellung ist zu ersehen, daß Bakelit wegen seiner von anderen Materialien kaum erreichten photoelastischen Eigenschaften besonders für zweidimensionale Untersuchungen weiterhin zu bevorzugen ist. Die Technik der dreidimensionalen Photoelastizität, die erst in neuerer Zeit entwickelt worden ist, bedient sich einmal des Verfahrens der „eingefrorenen Spannungen“, das darauf beruht, daß nach Belastung des Modells bei erhöhter Temperatur und anschließender langsamer Abkühlung unter Last bis auf Zimmertemperatur das photoelastische Spannungsmuster erhalten bleibt, auch wenn das Modell zerteilt oder längs einer Ebene aufgeschnitten wird; weiter läßt sich nach einer von WELLER vorgeschlagenen Streulichtmethode bei Beobachtung des Streifenabstandes senkrecht zur Wellennormalen des einfallenden linear polarisierten Lichtes und Drehung des Modells bis zum Erreichen eines Minimalabstandes die maximale Hauptspannungsdifferenz im Beobachtungspunkt ermitteln. Der prinzipielle Aufbau einer Vorrichtung zur photographischen Aufnahme von Spannungsmodellen, der aus Lichtquelle, Filter, Polarisator, Viertelwellenlängenplättchen, Kondensor, Modell, Sammellinse, Viertelwellenlängenplättchen, Analysator und Kamera besteht, wird in seinen technischen Einzelheiten beschrieben; die zur Bestimmung der absoluten und relativen Verzögerung verwendeten Geräte, wie Interferometer und Extensometer, und ein Verfahren zur Berechnung der Hauptspannungssumme aus der Messung der Dickenänderung des Modells mit Hilfe eines Seifenfilms werden besprochen.

Lange.

S. K. Ghaswala, *Elements of the theory of photoelasticity. Part 3.* Civ. Engng. **45**, 237—239, 1950, Nr. 526. (Apr.) Der Bericht über die Grundlagen der Photoelastizität (s. vorstehende Ref.) wird fortgesetzt mit einer Besprechung der zahlreichen Anwendungsgebiete und -möglichkeiten dieses optischen Verfahrens zur Untersuchung der Spannungsverteilung in Maschinenteilen, Werkzeugen und besonders in Trägern, Gewölben und verwinkelten Gerüsten, wo die mathematische Berechnung außerordentlich umfangreich wird. Weiter wird eine Methode zur Ermittlung der Spannungsverhältnisse aus der Verteilung feiner Risse beschrieben, die sich auf der Oberfläche bestimmter plastischer durchsichtiger Stoffe bei Belastung ausbilden. Die Anwendbarkeit aller photoelastischen Verfahren beruht auf der Voraussetzung, daß die gewonnenen Ergebnisse vom verwendeten Modellmaterial unabhängig sind; entsprechende Untersuchungen haben gezeigt, daß die Spannungsverteilung in einfachzusammenhängenden Modellen unabhängig von den physikalischen Materialkonstanten ist und daß ein mehrfachzusammenhängender Körper für diese Zwecke als einfachzusammenhängend betrachtet werden kann. Außer den Arbeiten im elastischen Gebiet gewinnen in neuerer Zeit Versuche im plastischen Bereich an Bedeutung. Ein Überblick über die historische Entwicklung der Grundlagen der Photoelastizität beschließt den zusammenfassenden Bericht, der am Schluß jedes Einzelteils ausführliche Schrifttumsangaben enthält.

Lange.

Mme Adrienne-R. Weill, *Étude aux rayons X de la fragilité de revenu d'un acier à faibles teneurs en nickel et en chrome.* [S. 385.]

H. R. Jacobi, *Untersuchungen an stützstoffversteiften Verbundstäben. I.* [S. 390.]

Ivan Th. Rosenqvist. *Some investigations in the crystal chemistry of silicates. I. Diffusion of Pb and Ra in Feldspars.* [S. 340.]

Georg Johansson und Roland Lindner. *Die Kinetik im Gitter des Silbersulfates.* [S. 340.]

Helmut Bückle et Jacques Descamps. *Étude microscélométrique de la diffusion en phases multiples du glucinium dans l'aluminium très pur.* [S. 387.]

G. C. McVittie. *The expansion of an interstellar gas-cloud into a vacuum.* [S. 405.]

E. T. Copson. *The expansion of a gas-cloud into a vacuum.* [S. 405.]

Serge Vladimírsky. *Mouvement différentiel non uniforme de deux plaques.* C. R. **231**, 211—213, 1950, Nr. 3. (17. Juli.) Indem Verf. von Ergebnissen aus der Theorie der Turbulenz Gebrauch macht, gelingt es ihm, komplexe Potentiale herzuleiten, welche die kleinen Störungen beschreiben, die durch kleine nichtstationäre Bewegungen einer Strömung durch zwei Platten hervorgerufen werden. Päsler.

Marcel Pauthenier et Robert Cochet. *Influence de la charge électrique de l'obstacle dans le mécanisme de captation de particules en suspension dans un fluide en mouvement.* C. R. **231**, 213—215, 1950, Nr. 3. (17. Juli.) Die Bewegung kleiner, kugelförmiger (elektrisch neutraler) Teilchen, die sich in einer Flüssigkeit befinden, welche einen in ihr enthaltenen (gleichfalls elektrisch neutralen) Widerstandskörper umströmt, wird durch eine bestimmte Differentialgleichung beschrieben. Von dieser gehen die Verf. aus und geben das Zusatzglied an, das erforderlich ist, um den gleichen Vorgang zu beschreiben, wenn sowohl der Widerstand als auch die in der Flüssigkeit sich bewegenden Partikelchen elektrisch geladen sind. Von einer Wechselwirkung zwischen den einzelnen Teilchen wird dabei abgesehen. Angegeben werden die Zusatzglieder für die beiden Sonderfälle, daß der Widerstand ein zylindrischer bzw. kugelförmiger Leiter ist. Als Anwendung ihrer Überlegungen erwähnen die Verf. eine (an anderer Stelle durchgeführte) Überlegung über die Bewegung eines Nebeltröpfchens längs einer elektrischen Energieströmungslinie hoher Spannung. Päsler.

R. K. Tempest. *The supersonic flow of compressible fluid through axially symmetric tubes of uniform and varying section.* Proc. Roy. Soc. London (A) **200**, 511—523, 1950, Nr. 1063. (22. Febr.) (Liverpool, Univ., Dep. Appl. Math.) Unter der Annahme nur wenig gestörter Parallelströmung werden drehungsfreie Überschallströmungen einer kompressiblen reibungsfreien Flüssigkeit in axialsymmetrischen Rohren veränderlichen Querschnittes mittels der linearisierten Gleichung für das Geschwindigkeitspotential untersucht. Die Tangente des Rohrmeridians und die Ableitungen der Geschwindigkeit werden stetig vorausgesetzt. Gemäß einem Separationsansatz wird die gegebene Geschwindigkeitsverteilung über den Einlaufquerschnitt durch FOURIER-BESSELSche Entwicklungen (sog. DINISCHE Reihen) in kontinuierlich vielen verschiedenen Weisen dargestellt und dementsprechend eine kontinuierliche Mannigfaltigkeit von Rohrmeridianen näherungsweise gefunden, durch die sich das gegebene Einlaufspontential der Geschwindigkeit in analytisch angebbarer Weise bewegt. Ausführlicher behandelt wird die Fortpflanzung eines anfänglich axialen Geschwindigkeitsprofils parabolischer Gestalt. Für den Fall eines Rohrs konstanten Durchmessers wird noch ein zweites Näherungsverfahren angegeben, das vom gleichen Separationsansatz ausgehend sich der BESSELSchen Funktionen $I(z)$ und $I_1(z)$ von rein imaginärem Argument bedient und durch endliches Abbrechen der Potentialreihenentwicklung der \sin -Funktion auf die Lösung eines endlichen linearen Gleichungssystems führt. (Erwähnenswerte Druckfehler: In der Formel (6,5) ist unter dem Summenzeichen des Zählers der rechten Seite

$U - v$ wegzulassen. Die Serie von Gleichungen in (8,5) gewinnt erst die richtige Bedeutung durch Anfügung von „= 0“. In (8,8) ist von der geschweiften Klammer der rechten Seite $I_0(\pi)/I_1(\pi)$ statt des dort angegebenen reziproken Wertes zu setzen. D. Ref.) Behrbohm.

G. K. Batchelor. *On the spontaneous magnetic field in a conducting liquid in turbulent motion.* Proc. Roy. Soc. London (A) **201**, 405—416, 1950, Nr. 1066. (26. Apr.) (Cambridge, Univ., Trinity Coll.) Mehrere neuere geo- und astrophysikalische Arbeiten enthalten Betrachtungen zur Hydrodynamik gut elektrisch leitender Flüssigkeiten. Verf. behandelt in dieser Arbeit ein Problem, welches wahrscheinlich bei solchen Untersuchungen von Bedeutung sein wird. Die Flüssigkeit wird als inkompressibel und in homogener turbulenter Bewegung befindlich angenommen, äußere elektrische und magnetische Felder sind nicht vorhanden. Die Gleichung zwischen dem elektromagnetischen Feld und der turbulenten Bewegung wird unter den gleichen Annahmen, die zur Aufstellung der MAXWELLSchen Gleichungen in einem metallischen Leiter benutzt werden, aufgestellt. Es wird gezeigt, daß die Gleichung für das magnetische Feld in der Form identisch ist mit der für die Wirbelbildung in einer nichtleitenden Flüssigkeit. Unmittelbare Folgerung daraus ist, daß die magnetischen Kraftlinien sich mit der Flüssigkeit bewegen, wenn die Leitfähigkeit unendlich groß ist. Als erste Frage wird die Stabilität eines rein hydrodynamischen Systems in bezug auf kleine magnetische Störfelder betrachtet und gezeigt, daß die magnetische Energie der Störung anwächst, wenn die Leitfähigkeit größer als ein kritischer Wert ist, der durch die Viskosität der Flüssigkeit gegeben ist. Das Anwachsen der magnetischen Energie geht annähernd exponential, die Zeitkonstante kann aus den Eigenschaften der Turbulenz abgeleitet werden. Unter gewissen Umständen wird ein ausgeglichener Zustand erreicht. v. Harlem.

Maurice Dubois. *Jets d'hydrogène sensibles aux ultrasons.* [S. 380.]

Hermann Sentfleben und Heinz Schult†. *Der Einfluß magnetischer Felder auf die Transporterscheinungen in Gasen (Diffusion).* [S. 332.]

E. B. Giller, R. B. Duffield and H. G. Drickamer. *Thermal diffusion in the critical region. II.* J. Chem. Phys. **18**, 1027—1030, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Urbana, Ill., Univ. Dep. Chem.) In Fortsetzung früherer Arbeiten (s. PIERCE, DUFFIELD and DRICKAMER J. Chem. Phys. **18**, 950, 1950) wurde am System Äthan-X die thermische Diffusion im kritischen Gebiet unter Verwendung eines radioaktiven Indikatoren untersucht. Die Apparatur wurde verbessert. Die X-Konzentration am Kopf und am Boden der Säule wurde direkt, ohne Probeentnahme mittels zweier Anthrazen-kristalle und 1 P 28-Multipliers gemessen. Es tritt keine Diskontinuität in der Thermodiffusion auf beim Übergang von komprimiertem Gas zur Flüssigkeit. Die Resultate können durch den folgenden Bewegungsmechanismus im Gas oberhalb des kritischen Punktes erklärt werden. C_2H_6 bildet Haufen, X dagegen nicht, mit zunehmender Dichte nimmt die Wahrscheinlichkeit für die X-Moleküle sich durch die Haufen hindurch statt um sie herum zu bewegen zu. Für die Haufen werden Größen zwischen 2 und 26 Molekülen abgeleitet, sie wachsen mit zunehmender Dichte und abnehmender Temperatur. Bei turbulenter Wärmeübertragung verläuft die Trennung ebenso. M. Wiedemann.

L. H. Tung and H. G. Drickamer. *Thermal diffusion in the system methane-xenon.* J. Chem. Phys. **18**, 1031, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.) Am System Methan-X wurden bei einer Temperatur von etwa 100° über der kritischen Thermodiffusionsmessungen durchgeführt (s. vorstehendes Ref.). Die Mischung enthielt etwa 0,15 Mol% X. Der Koeffizient der Thermodiffusion war stets positiv, er lag zwischen 0,25 und 0,1 mit einem Minimum bei einer Dichte von $0,015 \text{ g/cm}^3$. Die Ergebnisse stehen in Einklang mit den am System C_2H_6 -X erhaltenen und mit der Theorie. M. Wiedemann.

K. H. Herber. Vereinfachte Cremonapläne. Das Kraftstrahlverfahren. *Ergänz. Z. Ver. Dtsch. Ing.* **92**, 195—196, 1950, Nr. 8. (11. März.) Schön.

K. Klotter. Analyse der verschiedenen Verfahren zur Berechnung der Torsionseigen-schwingungen von Maschinenwellen. *Ing.-Arch.* **17**, 1—61, 1949, Nr. 1/2. (Karlsruhe-Rüppurr.) Eine aus der Mechanik der Kolbenmaschinen entspringende Frage ist die der Ermittlung der Eigenfrequenzen eines torsionsschwingungsfähigen Gebildes, das aus glatten Wellenstücken besteht, auf welche Scheiben mit konstantem Trägheitsmoment aufgesetzt sind. Da dieses Problem insbesondere große technische Bedeutung besitzt, wurde es vielfach behandelt und es liegt eine Reihe von Verfahren vor, die die Berechnung der Eigenfrequenzen gestattet. Das Ziel der vorliegenden umfangreichen Arbeit besteht darin, über die wichtigsten diesbzgl. Lösungsmethoden zusammenfassend und kritisch zu berichten. Dies geschieht indessen nicht in der Weise, daß die einzelnen Originalarbeiten chronologisch referiert werden, vielmehr versucht Verf. die bisher bekannten Verfahren unter einem gemeinsamen Gesichtspunkt darzulegen. Es wird dabei gefunden, daß die bekannten Lösungsverfahren in zwei große Klassen eingeteilt werden können, die durch die jeweilige, scheinbar voneinander verschiedene Betrachtungsweise des Problems gekennzeichnet sind. Nachdem zunächst gezeigt wird, daß sie übereinstimmen, werden die einzelnen Verfahren genauer besprochen. (Klasse 1: Verfahren, die unmittelbar an die Bewegungsgleichungen anschließen. Klasse 2: Verfahren, die auf der „Aufteilung“ beruhen.) Nachdem noch auf einige graphische Methoden hingewiesen wurde, wird abschließend ein Vergleich und eine Bewertung der vorstehend dargelegten Verfahren durchgeführt. Päsler.

David Sochat. *Procédé approché de calcul de la répartition de la température sur les disques et ailettes des turbines à gaz.* [S. 299.]

A. Th. van Urk. Betrachtungen über elektrisches Rasieren. *Philips' Techn. Rundschau* **12**, 26—30, 1950, Nr. 1. (Juli.) Schön.

Pierre Hugon. *Le point astronomique simplifié dans les régions polaires.* [S. 398.]

J. A. Haringx. Note on the frictionless bearing for small angular deflections. *J. appl. Phys.* **21**, 258, 1950, Nr. 3. (März.) (Eindhoven, Nederl., Philips Res. Lab.) Der Verf. nimmt Bezug auf eine Arbeit von H. SCHLITT über ein reibungsloses Lager für kleine Winkelausschläge (*J. appl. Phys.* **20**, 297, 1949), das aus zwei konzentrischen Ringen besteht, die durch drei radiale Flachfedern miteinander verbunden sind; er weist darauf hin, daß er in einer eigenen Arbeit über eine ähnliche Anordnung mit zwei Ringen von gleichem Radius und mit zwei Federn (*Appl. Sci. Res.* **A1**, 313—332, 1949) auf Grund seiner Berechnungen ein Maximum der Steifigkeit für bestimmte auf die Federn ausgeübte Druckkräfte festgestellt hat, das in der Arbeit von H. SCHLITT nicht zu finden ist. Weiter bemerkt er, daß zwei von H. SCHLITT angegebene, aus der mathematisch getrennten Behandlung der Flachfedern bei Spannungs- und bei Druckbeanspruchung gewonnene Kurven allmählich ineinander übergehen müssen, da der Unterschied zwischen Zug und Druck physikalisch gesehen nur gradueller Natur ist. Außerdem findet der Verf. für den Druck, bei dem die Steifigkeit auf Null reduziert wird, einen wesentlich größeren Wert als H. SCHLITT, so daß die praktische Anwendung dieses Ergebnisses in Frage gestellt wird. Eine nähere Untersuchung seiner Rechnungen ergibt, daß diese Diskrepanzen durch einige Vorzeichenfehler hervorgerufen werden. Lange.

Helmut Schlitt. Reply to J. A. Haringx. Note on the frictionless bearing for small angular deflections. *J. appl. Phys.* **21**, 258, 1950, Nr. 3. (März.) (Fort Bliss, Tex.) Der Verf. bestätigt, daß die von J. A. HARINGX in der Arbeit von H. SCHLITT über ein reibungsloses Lager für kleine Winkelausschläge festgestellten Diskrepan-

zen (s. vorstehendes Ref.) durch Vorzeichenfehler hervorgerufen worden sind und daß sich nach Korrektur die von J. A. HARINGX angegebenen Änderungen ergeben. Dadurch wird auch eine Verbesserung der Angaben für eine temperatur-unabhängige Anordnung notwendig. Doch scheint es trotzdem möglich, die gewünschten Eigenschaften zu erreichen, so lange drei Federn für jedes Lager verwendet werden, da dann die Lage der Ringe zueinander unveränderlich festgelegt ist.

Lange.

3. Wärme

Max Kohler. *Eine Symmetriebeziehung in der Theorie der inhomogenen verdünnten Gase.* Z. Phys. **127**, 215—220, 1950, Nr. 3. (21. Jan.) (Horb a. Neckar.) Nach der kinetischen Gastheorie werden der Drucktensor und der Wärmestrom in zweiter Näherung berechnet (d.h. bis zu den quadratischen Gliedern im Reibungskoeffizienten μ). Zwischen den Koeffizienten der Glieder zweiter Ordnung in μ besteht eine Symmetriebeziehung, die an die ONSAGERSchen Reziprozitätsbeziehungen erinnert.

Meixner.

L. van Hove. *Sur l'intégrale de configuration pour les systèmes de particules à une dimension.* Physica **16**, 137—143, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study, u. Bruxelles, Univ.) Für ein eindimensionales System von Teilchen mit einer Wechselwirkungsenergie, die für einen Abstand $0 \leq a \leq d_1$ unendlich ist, für $a \geq d_2$ verschwindet und für $d_1 < a < d_2$ stetig und nach unten beschränkt ist, wird die freie Energie berechnet, wobei auch Wechselwirkungen zwischen nichtbenachbarten Teilchen berücksichtigt werden. Allgemein wird unter diesen Bedingungen gezeigt, daß keine Phasenübergänge (Kondensation) möglich sind. Die Methode besteht in der Zurückführung des Problems auf ein Eigenwertproblem.

Meixner.

R. J. Riddell jr. *On the notion of pressure in a canonical ensemble.* Phys. Rev. (2) **79**, 200, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Nach GREEN (s. diese Ber. **29**, 1566, 1950) unterscheidet sich der Druck, welcher sich aus der Verteilungsfunktion einer kanonischen Gesamtheit ergibt, von dem „kinetischen“ Druck, wie er mit Hilfe des Virial-Theorems berechnet wird. Nach Meinung des Verf. rührt dieser Unterschied von der Behandlung der Randbedingungen an der Oberfläche des Gefäßes, in welchem das System eingeschlossen ist, her, d. h. vom Ansatz eines unendlich scharfen Potentialsprungs an der Oberfläche.

Meixner.

R. P. Coleman. *Random-circuit theory of resistance and noise in a composition resistor.* [S. 347.]

Koloman Széll. *On the fluctuation of energy of gases in the Bose-Fermi quantum statistics.* J. Chem. Phys. **18**, 636—638, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Szeged, Hung., Univ.) Die Energie- und Dichteschwankungen in einem einatomigen Gas, welches der BOSE- bzw. FERMI-Statistik gehorcht, werden für schwache Entartung berechnet, wobei die benötigten Mittelwerte aus der Verteilungsfunktion und aus der Entwicklung der Entropie nach den Volumenschwankungen ermittelt werden. Vergleich der Ergebnisse mit denen von FÜRTH (s. diese Ber. **9**, 1479, 1928).

Meixner.

François Bertein. *Sur la théorie du pompage en régime moléculaire.* [S. 286.]

J. O. Halford. *Thermodynamic properties of the internal rotation in methyl alcohol vapor from 200 to 500° K.* J. Chem. Phys. **18**, 1051—1056, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Chem. Dep.) Die Energie-Niveaus des inneren Rotors treten in Banden auf, die die Berechnung von zwei extremen Werten der thermo-

dynamischen Eigenschaften erlauben, zwischen denen der korrekte Wert liegen muß. Im Falle des CH_3OH unterscheiden sich diese Grenzwerte beträchtlich und eine Tabellierung ist deshalb unmöglich. Verf. entwickelt ein Verfahren, die thermodynamischen Größen unter Berücksichtigung der Symmetrie und der Abhängigkeit der Niveaus des inneren Rotors von der äußeren Rotation zu berechnen. Für die Verteilungsfunktion und ihre Ableitungen wurde das zahlenmäßige Mittel dieser Summen, die für den allgemeinen Rotor erhalten werden, genommen. Unter Verwendung der spektroskopisch bestimmten Potentialschwelle von 932 cal/mol und eines Trägheitsmomentes der OH-Gruppe von $1,01 \cdot 10^{-40}$ und zum Vergleich auch von $1,35 \cdot 10^{-40}$ wurde für Temperaturen zwischen 200 und 500° K die Wärmekapazität und die Entropie berechnet. Im ersten Fall ist die Übereinstimmung mit den experimentellen Daten befriedigend; die aus dem dritten Hauptsatz abgeleiteten Entropiewerte sind im allgemeinen um 0,3 cal/mol Grad kleiner. M. Wiedemann.

R. M. F. Houtappel. *Order-disorder in hexagonal lattices.* [S. 336.]

G. Höhler. *Ferromagnetismus als Einstein-Kondensation der Blochschen Spinwellen.* S. 285.]

E. A. Guggenheim. *The thermodynamics of magnetization.* [S. 353.]

Robert Forrer. *Introduction d'une notion d'activation intermittente dans l'étude du ferromagnétisme.* [S. 354.]

H. N. V. Temperley. *Statistical mechanics of the two-dimensional assembly.* [S. 354.]

M. Auwärter und A. Kußmann. *Über ferromagnetische Platin-Mangan-Legierungen.* [S. 355.]

Louis Weil. *Anomalie de longueur des ferrites.* [S. 356.]

A. W. Lawson. *Thermal expansion in silver halides.* Phys. Rev. (2) **78**, 185, 1950, Nr. 2. (15. Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Werden die von P. G. STRELKOW (s. diese Ber. **19**, 291, 1938) über die anomale thermische Ausdehnung von festem AgCl und AgBr dicht unterhalb des Schmelzpunktes angegebenen Beobachtungen in der Weise ausgewertet, daß der Logarithmus der anomalen Längenzunahme als Funktion des Reziprokwertes der absoluten Temperatur aufgetragen wird, so liegen die berechneten Punkte offenbar auf einer Geraden; daraus kann geschlossen werden, daß die anomale Ausdehnung durch einen Aktivierungsprozeß verursacht wird. Ein Vergleich der aus diesen Geraden berechneten Aktivierungswärme mit der aus Messungen der elektrischen Leitfähigkeit ermittelten Aktivierungswärme zeigt für AgBr sehr gute Übereinstimmung, so daß zu vermuten ist, daß die anomale Ausdehnung von der Zunahme der Zahl der Gitterstörstellen herrührt, die für die ionische Leitfähigkeit verantwortlich sind. Zur Entscheidung der Frage, ob diese Störstellen der FRENKEL-Theorie entsprechen oder dem SCHOTTKY-Mechanismus zuzuschreiben sind, wird eine quantitative Abschätzung der prozentualen Volumenzunahme bei 690° K auf Grund der beiden Vorstellungen vorgenommen; aus dem Vergleich mit dem experimentell von STRELKOW ermittelten Wert geht hervor, daß die Elektrizitätsleitung im AgBr offenbar dem SCHOTTKY-Modell entspricht. Für AgCl stimmen die beiden Aktivierungswärmen schlecht überein. Da die Ausdehnung bedeutend kleiner ist als die des AgBr, ist es schwierig, aus den Messungen von STRELKOW einen sicheren Wert für die Aktivierungswärme abzuleiten, so daß erst weitere experimentelle Untersuchungen bestimmte Aussagen über den Leitfähigkeitsmechanismus im festen AgCl ermöglichen werden. Lange.

Joseph L. Rosenholtz and Dudley T. Smith. *The effect of compressive stresses on the linear thermal expansion of magnesium and steel.* J. appl. Phys. **21**, 396—399, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytechn. Inst., Dep. Geol. Min.) Eine

Reihe zylinderförmiger, weichgeglühter Magnesium- und halbharter Stahlproben wurden mit verschiedenen Drucken belastet. Dann wurden erstens ihre linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten in der Druckrichtung zwischen 20° und 100° C bestimmt und zweitens nach einer erholenden bzw. rekristallisierenden Glühung die Längenänderungen gemessen. Es ergaben sich für jedes der beiden Metalle charakteristische Kurven für den Ausdehnungskoeffizienten bzw. die Längenänderung als Funktion der Druckspannung. Es wird darauf hingewiesen, daß dieses Verhalten zur Charakterisierung der Verformungsvorgeschichte der festen Stoffe ganz allgemein ausgenutzt werden kann. Insbesondere scheint dieses Verfahren zur Analyse von Felsdeformationen geeignet zu sein. Wallbaum.

James S. Arthur. *The specific heats of MgO , TiO_2 , and ZrO_2 at high temperatures.* J. appl. Phys. **21**, 732—733, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Pittsburgh, Penn., Univ. Dep. Phys.) Es wurden mittlere spezifische Wärmen von MgO , TiO_2 und ZrO_2 zwischen 20° C und 800° C gemessen und aus den mittleren spezifischen Wärmen die wahren spezifischen Wärmen nach WILKES und WOOD berechnet. Buchholz.

Pierre Vernotte. *Les algorithmes de la théorie de la chaleur.* C. R. **230**, 2154—2156, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Bemerkungen zu den durch Integrale über Wärmepole dargestellten Lösungen der Wärmeleitungsgleichung bei unstetiger Anfangsverteilung und über die Ermittlung ihres Verhaltens an den Unstetigkeitsstellen und für $t = 0$ aus der Integraldarstellung. Meixner.

H. Maecker. *Zur Prüfung der Bogen Theorie. Der Wirkungsquerschnitt der Luft bei höheren Temperaturen.* [S. 353.]

B. Weinstock, D. W. Osborne and B. M. Abraham. *Phase relations in He^3 — He^4 solutions.* Phys. Rev. (2) **77**, 400—401, 1950, Nr. 3. (1. Febr.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Dampfdruckmessungen von 20%iger Lösung He^3 in He^4 weisen unter anderem darauf hin, daß der Phasenübergang zwischen He I und He II am λ -Punkt von zweiter Ordnung ist. Weitere Messungen sind angekündigt. Macke.

J. A. Prins, J. Schenk and A. J. G. L. Schram. *Heat conduction by powders in various gaseous atmospheres at low pressure.* Physica **16**, 379—380, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Delft, Nederl., Lab. techn. phys.) Die von SMOLUCHOWSKI theoretisch und experimentell nachgewiesene beträchtliche Abnahme der Wärmeleitfähigkeit von Pulvern bei Verminderung des Druckes des zwischengelagerten Gases bis zu einigen Torr, die in der Angleichung der freien Weglänge der Gasmoleküle an die Abstände zwischen den Pulverteilchen begründet ist, wird an MgO und an Glaspulver experimentell bis zu 10^{-4} Torr untersucht. Die Versuchsanordnung besteht aus einem Zweiplatten-Gerät mit Schutzring, das vertikal auf einem mit einer Hg-Diffusionspumpe verbundenen Stahlteller befestigt ist, der mit einem Rezipienten gegen den äußeren Luftdruck abgeschlossen wird. Das Glaspulver besteht aus kleinen Kugeln vom Durchmesser $0,34 \pm 0,04$ mm und der Dichte 2,7, sein Packungsgrad ist 0,60; nach dem Reinigen mit Chromschwefelsäure und dem Trocknen in einem Ofen wird seine Wärmeleitfähigkeit als Funktion des Druckes von 10^{-4} Torr bis zu Atmosphärendruck für eine Wasserstoff-, Luft- und Kohlendioxidumgebung bestimmt. Die entsprechende graphische Darstellung zeigt, daß von 0,1 Torr nach niedrigeren Drucken die Wärmeleitfähigkeitskurve für Wasserstoffumgebung sehr steil, für Luft- und Kohlensäureumgebung etwas weniger steil abfällt und daß sich die drei Kurven asymptotisch einem gemeinsamen festen Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit zu nähern scheinen, der offenbar auf die direkte Berührung zwischen den festen Pulverteilchen zurückzuführen ist. Dieser Grenzwert könnte also durch eine Abnahme der Schwerkraft beträchtlich vermindert werden; daraus sind wahrscheinlich die (aus der Geschwindigkeit der Temperaturänderung bei einer Verfinsternung ermittelten) wesentlich geringeren Werte der Wärmeleit-

fähigkeit an der Mondoherfläche zu erklären. Eine losere Packung des Pulvers, etwa durch Verwendung nicht kugelförmiger Pulverteilchen, dürfte den Grenzwert der Wärmeleitfähigkeit ebenfalls herabsetzen; aus diesem Grunde ist wahrscheinlich auch für MgO der Grenzwert nur die Hälfte bis ein Drittel der für Glaspulver gefundenen Zahl, da die Glasteilchen recht gut kugelförmig sind. Lange.

C. L. Hogan and R. B. Sawyer. *Measurement of thermal conductivity of metals at high temperature.* Phys. Rev. (2) **78**, 350, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lehigh Univ.) Die Wärmeleitfähigkeit von Stählen, Nickel und Inconel wurde im Bereich von 0—900° C nach einer verbesserten Methode von FORBES untersucht. Die Kenntnis der spezifischen Wärme als Funktion der Temperatur ist nicht mehr erforderlich; Wärmeverluste werden im stationären Zustand ermittelt. Der Fehler, der durch die unvermeidbaren Annahmen ebener Isothermen und radialer Wärmeabgabe verursacht wird, soll weit kleiner sein als die Versuchsfehler. Zur Prüfung des WIEDEMANN-FRANZ-LORENTZschen Gesetzes wurden gleichzeitig die elektrischen Leitfähigkeiten gemessen. K. Weiss.

David Sochat. *Procédé approché de calcul de la répartition de la température sur les disques et ailettes des turbines à gaz.* C. R. **230**, 373—375, 1950, Nr. 4. (23. Jan.) Die Berechnung der thermischen Spannungen in einer Gasturbine erfordert die Kenntnis der Temperaturverteilung auf dem Laufrad und den Schaufeln. Unter der Voraussetzung einer eindimensionalen Wärmeströmung, einer unbegrenzten Luftausdehnung, eines mit der Geschwindigkeit der durch die Laufradbewegung mitgerissenen Gas- und Luftteilchen veränderlichen Konvektionskoeffizienten und konstanter Querschnitte führt die theoretische Untersuchung der Temperaturverteilung zu zwei Differentialgleichungen, von denen die für die Schaufeln durch hyperbolische Funktionen, die für das Laufrad durch modifizierte BESSELsche Funktionen erster und zweiter Art der Ordnung Null und Eins gelöst wird. Durch ein graphisches Interpolationsverfahren wird dann die Temperaturverteilung auf dem Laufrad und den Schaufeln für begrenzte Luftausbreitung gewonnen. Die Reproduktion eines solchen Temperaturverlaufs für ein praktisches Beispiel, das mit einer Gastemperatur von 650° C, einer Temperatur der Luft bei unbegrenzter Ausbreitung von 20° C, einer Umdrehungszahl der Turbine von 3000 U/min und mit 144 Schaufeln von konstantem Querschnitt berechnet worden ist, zeigt einen raschen Abfall der Temperatur auf den Schaufeln und ein sehr steiles Absinken nach Art einer Exponentialkurve auf dem Laufrad. Lange.

Jean Berger. *Equilibre thermique d'une plaque poreuse refroidie par injection d'un fluide froid.* C. R. **230**, 1935—1937, 1950, Nr. 22. (31. Mai.) Die Temperaturverteilung in einer metallischen Platte bekannter Dicke, die über die ganze Fläche gleichmäßig mit zylindrischen Löchern versehen ist, wird im Gleichgewichtszustand für den Fall berechnet, daß auf der einen Seite ein konstanter Wärmestrom einstrahlt, während auf der anderen Seite ein Kühlgas mit gleichbleibender Geschwindigkeit durch die Poren geblasen wird. Die Temperaturfunktion der Platte und die des Gases ergeben sich als Lösungen zweier Differentialgleichungen; die Diskussion zeigt, daß die Porosität, der Durchmesser der Kanäle und die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlgases von grundlegendem Einfluß auf die Temperaturverteilung sind. Die graphische Darstellung einer numerischen Berechnung, die für eine Kupferplatte von 1 cm Dicke mit Kanälen von $5 \cdot 10^{-3}$ cm Durchmesser und einer Porosität 0,4, einer Wärmestrahlung von 30 cal/cm²sec, einer Strömungsgeschwindigkeit des Kühlgases (Luft) von 5 m/sec und einer Anfangstemperatur des Gases von 0° C durchgeführt wird, läßt erkennen, daß die nach einem Exponentialgesetz ansteigende Temperatur praktisch für die angenommene Plattendicke linear zunimmt und daß die Temperatur des Kühlgases sehr langsam wächst, an der ausgestrahlten Seite aber dann in außerordentlich steilem Anstieg die Temperatur des Metalles erreicht. Zwei weitere graphische Darstellungen zeigen, daß das Temperatur-

maximum der Platte rasch abnimmt, wenn die Porosität vergrößert, der Kanal-durchmesser verkleinert und die Strömungsgeschwindigkeit des Gases gesteigert wird. Für ein bestimmtes Minimum der Plattendicke wird die gesamte zugestrahlte Wärme durch das Kühlgas abgeführt. Die Berechnung des longitudinalen Wärme-gradienten für den Fall einer linearen Verteilung der Wärmeströmung parallel zur Platte ergibt, daß der longitudinale Wärmefluß in der Platte keineswegs zu vernachlässigen ist.

Lange.

Siegmond Wintergerst. *Temperaturverteilung und Leistungsbedarf bei der Schweißung von Kunststoff-Folien mit Hochfrequenz.* [S. 389.]

Gustave Ribaud. *Lois d'échauffement et de refroidissement d'un four alimenté à flux calorifique constant.* C. R. **230**, 1011—1015, 1950, Nr. 11. (13. März.) Nach einer Ableitung der elementaren Theorie der Erwärmung eines durch konstante Wärmezufuhr geheizten Ofens ohne Berücksichtigung der Gesetze der Wärmeleitung durch die Wände wird die Erwärmung eines leeren Ofens unter Annahme eines homogenen Wandmaterials mit konstanter Wärmeleitfähigkeit zunächst für die Anfangsphase, also bis zum Vordringen der Temperaturfront an die Außenwand, berechnet. Weiter wird die daran anschließende zweite Phase, dann die Abkühlung des leeren Ofens und die Erwärmung und Abkühlung eines Ofens mit metallischem Heizgut theoretisch untersucht.

Lange.

Félix Trombe, Marc Foëx et Mlle Charlotte La Blanchetais. *Fours à accumulation d'énergie solaire.* C. R. **231**, 44—46, 1950, Nr. 1. (3. Juli.) Zur Sammlung der Strahlungsenergie der Sonne in wärmespeichernden Hohlräumen sind „Sonnenöfen“ entwickelt und in den östlichen Pyrenäen (Mont-Louis) in 1600 m Höhe erprobt worden. Die Sonnenstrahlung wird durch Parabolspiegel von 3 m² Gesamtoberfläche mit horizontaler Achse auf die Öffnungen der Öfen konzentriert; die aufgenommene Leistung liegt bei etwas über 2 kW. Die Öfen von 150, 300 und 1000 cm³ Fassungsvermögen sind aus feuerfestem Ton aufgebaut, mit geglühtem Tonerdenmehl wärmeisoliert und mit Aluminiumblech umgeben, die Öfen mit einer Kapazität von 2000 und 5000 cm³ sind aus gebrannten Ziegeln von siliciumhaltiger Tonerde zusammengesetzt, während die kleinen Öfen von 30 und 130 cm³ wegen der hohen Temperaturen aus reiner Tonerde bzw. aus Magnesia hergestellt sind. Der vertikal angeordnete Auffänger ist kegelförmig ausgebildet, damit der Einfall der Strahlung nicht gehindert wird. Da alle Öfen ähnlich gestaltet sind und vergleichbare Wärmeisolation aufweisen, sind die Wärmeverluste von der Größe ihrer Wandoberflächen abhängig, so daß das bei Gleichgewicht erreichte Temperaturmaximum um so höher liegt, je kleiner die Wärmekapazität ist. Für die verschiedenen Ofengrößen wird der Temperaturverlauf in Abhängigkeit von der Zeit wiedergegeben; die beobachteten Temperaturmaxima (2600° C für den kleinsten, 1070° C für den größten Ofen) werden mit den errechneten Werten verglichen. Mit einem Ofen von 300 cm³ Inhalt kann ohne weiteres eine homogene Eisenmasse von über 1 kg geschmolzen werden.

Lange.

Les lois de transmission de la chaleur et le chauffage des lieux habités. Chaleur et Ind. **31**, 260—266, 1950, Nr. 303. (Okt.)

Schön.

A. Michels, T. Wassenaar, Th. Zwietering and P. Smits. *The vapour pressure of liquid carbon dioxide.* Physica **16**, 501—504, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Amsterdam, Nederl., Gemeente-Univ., Van der Waals Lab.) Der Dampfdruck von CO₂ wurde zwischen —56 und +3° C gemessen. Er steigt in diesem Temperaturintervall von 5 auf 37 Atm. Die gefundenen Werte lassen sich durch eine Gleichung der Form: $\log P = A/T + B \log T + CT + D$ (P in Atm. T in °K) darstellen. Die Konstanten wurden nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate berechnet: A : $-1,353\,202 \cdot 10^3$; B : $-8,142\,537$; C : $6,259\,156 \cdot 10^{-3}$; D : $2,461\,930$. Die Abwei-

chungen betragen im allgemeinen weniger als 0,01 Atm. Der Dampfdruck bei 0° C wurde besonders genau bestimmt und als Mittelwert $34,391 \pm 0,001$ Atm erhalten. Er wird mit den Angaben in der Literatur verglichen. M. Wiedemann.

N. D. Erway and O. C. Simpson. *The vapor pressure of americium.* J. Chem. Phys. **18**, 953—957, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Der Partialdruck von Americium in einer verdünnten Lösung mit Plutonium wurde in einer im einzelnen beschriebenen Apparatur nach KNUDSEN gemessen. Der daraus sich ergebende Dampfdruck von reinem Americium zwischen 1450° K und 1820° K läßt sich nach $\log p = 7,02 - 11300/T$ darstellen. Buchholz.

Camille Lafargue. *Sur la congélation des gouttelettes d'eau à l'air et à l'abri de l'air.* C. R. **230**, 1194—1195, 1950, Nr. 12. (20. März.) Verf. brachte Tröpfchen, Durchmesser 1—10 μ , von NaCl, MgCl₂, KJ und ZnCl₂-Lösungen auf Spinnwebfäden. Durchmesser 0,1—0,5 μ , in ein kaltes Gefäß, wo sie dem Zutritt der Luft ausgesetzt waren, und beobachteten mit dem Mikroskop die Abkühlung. Er fand, daß diese Tröpfchen bei $-40,5 \pm 1,5^\circ$ C erstarren. Für Tröpfchen von 1—20 μ Durchmesser aus reinem Wasser oder Lösungen verschiedener Konzentration der oben genannten Salze fand er durch Messung der Temperatur mittels Thermoelement auch dann einen Erstarrungspunkt von $-40 \pm 1,5^\circ$ C, wenn er sie auf Spinnwebnetzen in Paraffinöl zur Abkühlung brachte. Da sie weniger als 30 sec mit der Luft in Berührung waren, schließt Verf., daß atmosphärische Kondensationskerne nicht die Ursache des Erstarrens sind. Tröpfchen einer Lösung von CdJ₂ erstarren bei $-13 \pm 1,5^\circ$ C, solche einer konzentrierten Lösung von AgJ + KJ bei $-27 \pm 1,5^\circ$ C, größere Tropfen mit 500 μ Durchmesser der oben genannten Lösungen bei -18° C. Die gefrorenen Tröpfchen bleiben im allgemeinen kugelförmig, sie bestehen meistens aus einem Gemisch von hexagonalen Eiskristallen und Salzkristallen. M. Wiedemann.

D. Turnbull and R. E. Cech. *Microscopic observation of the solidification of small metal droplets.* J. appl. Phys. **21**, 804—810, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Beim Erstarren kleiner Metalltröpfchen (Durchmesser 10—100 μ) ist bei Einhaltung gewisser Vorsichtsmaßnahmen anzunehmen, daß in den meisten Partikeln keine Kristallisationsanreger vorhanden sind, so daß die Kristallisation homogen erfolgen muß. Die Erstarrung auch hochschmelzender Kristalle wurde in einer kurz beschriebenen Anordnung mikroskopisch verfolgt. Die beobachteten Erstarrungstemperaturen können weit auseinander liegen, aber ein beträchtlicher Anteil der Tropfen erleidet eine Unterkühlung um eine für das betreffende Metall charakteristische maximale Temperaturspanne $(\Delta T)_{\max}$. Die Erstarrungstemperatur für ein bestimmtes Partikel blieb bei mehrmaligem Erstarren und Wiederschmelzen konstant, bzw. änderte sich abrupt zu einer anderen Temperatur, um dort wieder konstant zu bleiben. Für viele Metalle ist $(\Delta T)_{\max}$ das 0,18fache der absoluten Schmelztemperatur. $(\Delta T)_{\max}$ ist sehr viel größer als das bei größeren kontinuierlichen Metallproben jemals beobachtete ΔT . Es ist anzunehmen, daß $(\Delta T)_{\max}$ die Unterkühlung bei nicht katalysierter Kristallisation darstellt. Buchholz.

Max Sage. *Sur la transformation du cobalt.* [S. 338.]

Henri Collet. *Isotherme 20° C du système ternaire: Eau-sulfate d'aluminium-acide sulfurique.* C. R. **230**, 951—953, 1950, Nr. 10. (6. März.) Bei der Untersuchung des ternären Systems H₂O-Al₂(SO₄)₃-H₂SO₄ erhielt Verf. ein Diagramm, das in fünf Kurvenzweige zerfällt. Der erste entspricht dem Hydrat Al₂(SO₄)₃ · 18 H₂O, dessen Löslichkeit mit zunehmendem Gehalt der Lösung an H₂SO₄ rasch abnimmt, der zweite dem Hydrat Al₂(SO₄)₃ · 16 H₂O, der dritte dem Hydrat Al₂(SO₄)₃ · 10 H₂O, der vierte schließlich dem Hydrat Al₂(SO₄)₃ · 6 H₂O. Der letzte Teil der Kurve, zwischen 77,5 und 98,7% H₂SO₄ bezieht sich auf das saure Salz Al₂(SO₄)₃ · H₂SO₄.

4 H₂O. Es wurden also auf nassem Wege die gleichen Hydrate gefunden, die man auch bei der Dehydratation unter dem Einfluß der Wärme erhält. Ein weiteres saures Salz konnte nicht festgestellt werden. M. Wiedemann.

Emile Josso. *Diagramme d'équilibre de la transformation ordre \rightleftharpoons désordre dans les ferronickels voisins de Ni₃Fe.* [S. 338.]

Robert Lochet. *Diffusion moléculaire de la lumière: Etude de la diffusion Rayleigh dans les solutions étendues d'électrolytes.* [S. 364.]

Mlle Marie-Claire Ollivier. *Remarques au sujet du pouvoir rotatoire magnétique des solutions et de sa variation thermique.* [S. 365.]

Richard M. Noyes. *The recombination of iodine atoms in solution.* [S. 379.]

Irvin Isenberg. *The ionization of hydrogen in metals.* [S. 336.]

Robert Sips. *On the structure of a catalyst surface. II.* J. Chem. Phys. **18**, 1024—1026, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Brussels, Belg., Union Chim. Belg.) Es wird gezeigt, daß bei Annahme lokalisierter Adsorption ohne Wechselwirkung die mathematisch möglichen Formen für die Adsorptionsisotherme sehr begrenzt zu sein scheinen. Für die einfachste dieser Formen wird die statistische Verteilungsfunktion der Adsorptionsenergie auf die aktiven Zentren untersucht. Es zeigt sich, daß diese Form sowohl eine Verallgemeinerung der FREUNDLICHschen wie der LANGMUIRSchen Adsorptionsisotherme ist. Buchholz.

Mlle Geneviève Sutra. *Sur la surtension de l'hydrogène.* [S. 348.]

E. Racker. *Spectrophotometric measurements of the enzymatic formation of fumaric and cis-aconitic acids.* [S. 372.]

Marc Lefort et Moïse Haïssinsky. *Action directe et indirecte et action de compétition des radiations ionisantes sur le système arsénite-arséniate.* C. R. **230**, 534—536, 1950, Nr. 6. (6. Febr.) Verf. untersuchten die Oxydation wäßriger Arsenitlösungen zu Arsenat unter dem Einfluß von α - und Röntgenstrahlen und kamen zu den folgenden Ergebnissen: Bei α -Strahlen ist die Oxydation proportional der Dosis der absorbierten Energie. Erst nach vollständiger Umsetzung bildet sich H₂O₂. Arsenatlösung wird nicht reduziert. Die Ausbeute der Reaktion nimmt bei großer Verdünnung ab und bei p_H über 10,5 zu. Neben der indirekten läßt sich in diesem Fall auch eine direkte Wirkung der Strahlung feststellen, nämlich die Bildung eines Niederschlags von metallischem As. Der Einfluß der Röntgenstrahlen unterscheidet sich von dem der α -Strahlen darin, daß mit zunehmender Dosis die Ausbeute abnimmt. Ferner wird nur ein Umsatz von 80% des Arsenits zu Arsenat erreicht. Eine Reduktion des Arsenats tritt auch hier nicht ein, wohl aber entsteht H₂O₂. Dieses Verhalten wird durch die Annahme einer Reaktion des Radikals OH mit AsO₃''' und AsO₄''' erklärt. M. Wiedemann.

Georges Darzens. *L'inversion de Walden et le principe de corrélation entre les énergies de liaison des valences du carbone.* C. R. **230**, 1286—1287, 1950, Nr. 13. (27. März.) Verf. diskutiert die verschiedenen Deutungen der WALDENSchen Umkehrung. Er selbst geht von der Tatsache aus, daß das asymmetrische C-Atom stets ein H-Atom trägt und führt das Prinzip der Korrelation zwischen den Bindungsenergien der verschiedenen Valenzen des C-Atoms ein. Verf. erläutert seine Anschauungen am Beispiel der Umsetzung der *l*-Milchsäure mit PBr₃ zu Br-Propionsäure und dann mit AgOH zu *d*-Milchsäure und am Beispiel der Veresterung eines sekundären Alkohols mit Benzolsulfosäure mit nachfolgender Umsetzung mit KCH₃CO₂. In beiden Fällen bleibt bei der ersten Umsetzung die Konfiguration erhalten, die zweite führt jedoch unter Beteiligung des Wasserstoffs zu einem Oxoniumderivat als Zwischenprodukt, wodurch die Bindung des Säurerestes an das C-Atom so gelockert wird, daß dieser unter Bildung des betreffenden Salzes austritt, was eine

Inversion der Konfiguration mit sich bringt. Diese Theorie erklärt nach Ansicht des Verf. auch den Einfluß des Lösungsmittels und der Temperatur bei einigen WALDENSchen Umkehrungen.

M. Wiedemann.

Buu Hoi, Pierre Jacquignon, G. Morin et Roland Muxart. *Etude à l'aide du radio-brome des mobilités relatives des atomes de chlore chez l'ypérite et l'oxyde de β,β' -dichlorodiéthyle.* C. R. **230**, 1600—1601, 1950, Nr. 18. (3. Mai.) Die Verf. ließen den Austausch der Cl-Atome des β,β' -Dichlorodiäthylsulfid: $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$ und des entsprechenden Oxyds gegen das radioaktive Br des NaBr in einer Wasser-Aceton-Lösung vor sich gehen. Aus dem Vergleich der von beiden Verbindungen in derselben Zeit aufgenommenen Aktivitäten ergab sich, daß der Austausch beim Sulfid etwa 20 mal so schnell verläuft wie beim Oxyd. Dieses Resultat wurde durch eine mikrokolorimetrische Bestimmung bestätigt, es steht im Einklang mit der größeren Labilität der Cl-Atome des Sulfids bei der Hydrolyse sowie mit seinen biologischen und magnetischen Eigenschaften. M. Wiedemann.

Henri Guénoche et Numa Manson. *Sur la réalisation du mouvement uniforme de propagation de la flamme.* C. R. **230**, 726—728, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit (GUÉNOCHE, s. diese Ber. **29**, 658, 1950) untersuchen Verf. die Möglichkeit, in einer Mischung von $\text{C}_2\text{H}_2 + 0,250_2$ eine gleichmäßige Flammenausbreitung zu erreichen. Die Röhren waren entweder an einem Ende geschlossen und an dem anderen, wo die Zündung stattfindet, mit einem Diaphragma bedeckt, oder sie waren an beiden offen und an dem, wo nicht gezündet wurde, befand sich das Diaphragma. Ihre Länge L wurde zwischen 56 und 145 cm, ihr Durchmesser φ zwischen 10 und 28,7 mm variiert. Durch die photographische Registrierung wurde die Länge der gleichmäßigen Flammenausbreitung X_u ermittelt. Bei den einseitig offenen Röhren liegen die Maxima von X_u/L stets bei Verhältnissen d/φ zwischen $1/3$ und $1/4$, wobei d den Durchmesser des Diaphragmas bedeutet, ihre Größe hängt jedoch von den Dimensionen der Röhre ab. Bei den beiderseitig offenen Röhren sind dagegen die Werte der Maxima nahezu konstant, hier Lage aber sehr unterschiedlich. In diesem Fall ist auch kein Einfluß von L auf die Größe der Geschwindigkeit der gleichmäßigen Flammenbewegung festzustellen.

M. Wiedemann.

Eugen Saenger, Mme Irène Bredt et Paul Goercke. *Sur l'ionisation et la luminescence dans les flammes.* C. R. **230**, 949—951, 1950, Nr. 10. (6. März.) Um in einem Gas, etwa nach einer exothermen chemischen Reaktion mit der Energie E , das energetische Gleichgewicht wiederherzustellen, sind für die einzelnen Freiheitsgrade größenordnungsmäßig die folgenden Anzahlen von Zusammenstößen zwischen den Molekülen notwendig: Translation 10, Rotation: 10^3 , Oszillation: 10^5 , Dissoziation: 10^7 , Ionisation: 10^9 . Für den Bruchteil N_i/N der Partikel, deren Geschwindigkeit nach Einstellung der MAXWELL-Verteilung größer ist als c_i , deren kinetische Energie dementsprechend die Ionisationsenergie überschreitet, geben die Verf. die folgende Gleichung an: $N_i/N = \sqrt{6/\pi} \cdot (c_i/c_j) \exp(-3/2 (c_i/c_j)^2)$, wo $c_i = \sqrt{2 E/M} = \sqrt{3 RT/M}$. Die berechneten Werte stimmen größenordnungsmäßig mit den durch die Reflexion elektromagnetischer Wellen an Flammen erhaltenen überein. Auch für den Bruchteil der Partikel, deren Geschwindigkeit zwischen c_i und c_j liegt, die also Lumineszenz zu erregen imstande sind, wird eine Formel angegeben, aus der auch die Intensität dieser Strahlung berechnet werden kann. Die Verf. weisen auf die Bedeutung der Lumineszenz, die meist nicht direkt sichtbar wird, aber durch die Stöße der Lichtquanten die Wiederherstellung des Gleichgewichts beschleunigt, bei den Verbrennungen unter hohem Druck hin.

M. Wiedemann.

Georges Monnot et Rostislav Vichnievsky. *Réflexions sur la combustion de carbures pulvérisés.* C. R. **230**, 2079—2080, 1950, Nr. 24. (12. Juni.) Die schweren Anteile

des Petroleums werden im Dieselmotor und in den verschiedenen Öfen zuerst in der Verbrennungsluft zerstäubt, ehe sie verbrennen. Die Verf. benutzen die infolge der Anwesenheit von Kohleteilchen leuchtende Flamme zu pyrometrischen Messungen und bestimmen mittels Photozellen die Temperatur. Sie fanden in einem Diesel-Monozylinder mit direkter Einspritzung zu Beginn der Verbrennung stets etwa 1950°K ; dabei variierten sie den Druck der einströmenden Luft zwischen 1 und $1,3\text{ Atm}$, ferner veränderten sie den Brennstoffgehalt und den Zeitpunkt der Einspritzung. Die Beobachtung, daß die maximale Flammentemperatur unabhängig ist von dem Verhältnis Brennstoff: Luft wurde an einem Ofen bestätigt. Die Verf. nehmen daher an, daß die Tröpfchen aus flüssigem Brennstoff stets in der gleichen Weise brennen. Die Flamme schreitet nach innen fort bis zu der Zone, die der oberen Zündgrenze entspricht, die weitere Verbrennung hängt dann von der Diffusion des Brennstoffs und der Luft ab. Die Rechnung für ein Hexadecan ergibt, daß die Temperatur von 1950°K einem Reichtum an Brennstoff von 1,7 entspricht, während die obere Grenze für schwere Paraffine theoretisch bei etwa 2 liegen sollte.

M. Wiedemann.

Georges Monnot. *Rayonnement des gaz dans la chambre de combustion d'un moteur Diesel.* C. R. **230**, 2152—2154, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Die Temperatur in Dieselmotoren wurde sowohl aus dem Druck als auch direkt aus der Farbe der Flamme ermittelt. Zu Beginn der Verbrennung ergaben sich große Differenzen bis zu 1200°C , gegen das Ende nähern sich die Werte jedoch sehr stark. Verf. berechnete nun unter vereinfachenden Annahmen für einen Brennstoffreichtum von 0,435 die von den Gasen ausgestrahlte Energie. Im ganzen betragen die thermischen Verluste während der 56° Drehung, innerhalb derer die Verbrennung stattfindet, 200 cal , davon entfallen nur 8 auf die Strahlung, 43 dagegen auf die mechanische Arbeit. Eine Abschätzung ergibt, daß die Farbtemperatur um 250 bis 120°C höher liegt als die wahre Temperatur.

M. Wiedemann.

Raymond Friedman and W. C. Johnston. *The wall-quenching of laminar propane flames as a function of pressure, temperature, and air-fuel ratio.* J. appl. Phys. **21**, 791—795, 1950, Nr. 8. (Aug.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die Löschwirkung der Wände wurde bei der Propan-Luft-Flamme untersucht. In einer Apparatur, die genau beschrieben und skizziert ist, wurde der geringste Abstand zwischen zwei ebenen parallelen Platten gemessen, bei dem ein Zurückschlagen der Flamme durch diesen Schlitz eintritt, falls die Gaszufuhr zum Brenner schnell gedrosselt wird. Es wurden acht verschiedene Drucke p zwischen 0,0832 und $2,77\text{ Atm}$ eingestellt und das Luft-Propan-Verhältnis zwischen 11 und 24 variiert. Der „minimale Löschabstand“ ist proportional $p^{-0,91}$ und liegt stets bei einem Luft-Propan-Verhältnis von 13,5 bis 14. Bei 1 Atm Druck betrug er $0,19\text{ cm}$. Brennstoffarme Mischungen sind etwas weniger druckempfindlich. Weiterhin wurde sowohl die Temperatur der Wände allein von 27 bis 380°C als auch die ihre und die der zuströmenden Gase von 27 bis 280°C verändert. Im zweiten Fall war der „minimale Löschabstand“ proportional $T^{-0,5}$. Die Verf. untersuchten Oberflächen aus Ni, Pt, poliertem und rauhem Gold, KCl und Wasserglas, fanden jedoch keinen katalytischen Effekt. Die Übereinstimmung der Ergebnisse mit den Literaturwerten ist befriedigend.

M. Wiedemann.

Numa Manson, Paul Morlé et Roger Ferraud. *Calcul de la célérité des déflagrations dans les poudres colloïdales.* C. R. **230**, 2156—2158, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Unter der Annahme, daß bei kolloidalen Pulvern ebenso wie bei Gasmischungen der Stoß der H-Atome, die in der Reaktionszone gebildet wurden, und ihre darauf folgende Rekombination die Reaktion unterhalten, und die geringe Druckänderung $\Delta p = \nu \cdot T_1(p_H)_2/2T_2$ bestimmen, berechnen die Verf. die Geschwindigkeit D_0 der Stoß- und Verbrennungswelle. Für Pulver, bestehend aus Nitrozellulose, Nitroglyzerin und Diäthylidiphenylharnstoff, gibt die Theorie den Einfluß der Anfangstemperatur

T_1 , des Feuchtigkeitsgehaltes h und des Enddruckes p_2 richtig wieder. D_0 steigt etwas rascher als $\sqrt{T_1}$ an, nimmt mit zunehmendem h ab und mit p_2^n zu, wobei n je nach der Größe von T_2 und p_2 zwischen 0,75 und ≥ 1 liegt. Um eine bessere Übereinstimmung zwischen berechneten und gemessenen Werten von D_0 zu erhalten, wurde der Faktor V , der bei Gasmischungen 1 ist, 0,4 gesetzt.

M. Wiedemann.

4. Aufbau der Materie

Stefan Meyer and Agathe Koss-Rosenqvist. *Weitere Bemerkungen zum Schema der chemischen Elemente.* Acta Phys. Austr. **2**, 245—254, 1949, Nr. 3/4. (Febr.) (Wien, Inst. Radiumforsch.) Es wird gezeigt, wie eine in Mitt. d. Inst. f. Radiumforschung Nr. 456, Acta Phys. Austr. **2**, 114, 1948, vorgebrachte neue Anordnung der chemischen Elemente das Vorhandensein und die Art der „ladungsgleichen“ (Isotope), „neutronengleichen“ (Isotonen) und „massengleichen“ (Isobaren) Elemente veranschaulicht. Dabei wird auf gewisse Gesetzmäßigkeiten sowie auf deutlich werdende Lücken einerseits, auf Besonderheiten herausfallender Elemente andererseits hingewiesen. Die Tabelle regt Überprüfungen an für die Lücken sowie für die Existenz oder die Eigenart von ${}_{20}\text{Ca}^{48}$, ${}_{37}\text{Rb}^{87}$, ${}_{50}\text{Sn}^{115}$, ${}_{51}\text{Sb}^{123}$, ${}_{54}\text{X}^{136}$, ${}_{62}\text{Sm}^{147}$, ${}_{76}\text{Os}^{184}$, ${}_{80}\text{Hg}^{196}$.

Dahme.

Alfred Landé. *Interaction between elementary particles. Part II.* [S. 281.]

E. M. Purcell and N. F. Ramsey. *On the possibility of electric dipole moments for elementary particles and nuclei.* Phys. Rev. (2) **78**, 807, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Phys.) Verff. zeigen, daß keine theoretischen Gründe gegen die Existenz elektrischer Dipolmomente von Elementarteilchen vorliegen, so daß nur das Experiment Aufschlüsse geben kann. Eine Analyse der bisherigen Experimente zeigt jedoch, daß diese weitgehend unempfindlich gegenüber elektrischen Dipolmomenten sind, mit Ausnahme der Streuversuche von HAVENS, RABI und RAINWATER (s. diese Ber. **29**, 222, 1950) zur Neutron-Elektron-Wechselwirkung; wäre diese durch ein elektrisches Dipolmoment bewirkt, ergäbe sich für dieses die Größe von $\sim 3e \cdot 10^{-18}$ cm ESE. Verff. wollen daher einen Versuch machen, das elektrische Dipolmoment des Neutrons mittels einer magnetischen Resonanzordnung hoher Auflösung (vgl. ALVAREZ und BLOCH, s. diese Ber. **21**, 2022, 1940; RAMSEY, Phys. Rev. (2) **76**, 996, 1949) direkt zu messen.

Steinwedel.

R. P. Feynman. *The theory of positrons.* [S. 281.]

Robert Karplus and Norman M. Kroll. *Fourth-order corrections in quantum electrodynamics and the magnetic moment of the electron.* [S. 292.]

Leon Madansky and Franco Rasetti. *An attempt to detect thermal energy positrons.* Phys. Rev. (2) **79**, 397, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Positronen werden im allgemeinen auf thermische Energien verlangsamt, ehe sie vernichtet werden. Die Diffusionslänge der thermischen Positronen läßt sich aus Lebensdauer und freier Weglänge abschätzen und sollte etwa $6 \cdot 10^{-6}$ cm für ein schweres Metall sein. Danach könnten Cu^{64} -Positronen etwa zu $\frac{1}{2}\%$ aus einer Cu-Folie austreten. Mit einem Kollektor, der im Vakuum die austretenden Positronen anziehen sollte, wurde vergeblich nach einem solchen Effekt gesucht; auch mit reinen Platinfolien, Kaliumschichten und flüssigem Gallium ergab sich kein Effekt. Die Positronen müssen also entweder im Kristallgitter oder an der Oberfläche festgehalten werden, oder sie könnten noch als neutrales Positronium austreten.

Maier-Leibnitz.

C. N. Yang. *Possible experimental determination of whether the neutral meson is scalar or pseudoscalar.* [S. 283].

F. M. Smith, Eugene Gardner and Hugh Bradner. *Mesons produced by neutrons from the cyclotron.* Phys. Rev. (2) **77**, 562—563, 1950, Nr. 4. (15. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep., Phys. Radiat. Lab.) Durch Neutronen, die von 345 MeV-Protonen an einem Target ausgelöst werden, wurden bei 5 min Exposition in 20 m Abstand der Platte vom Target fünf Sterne ausgelöst, bei denen π -Mesonen von weniger als 10 MeV entstehen. Auf der gleichen Fläche der Ilford C2-Platte waren $5 \cdot 10^4$ gewöhnliche Sterne. Diese Relation gibt nur eine untere Grenze für die Produktion von langsamen Mesonen durch Neutronen der fraglichen Energie.

F. G. Houtermans.

Stanley B. Jones and R. Stephen White. *Relative yield functions for π^- -mesons from carbon.* Phys. Rev. (2) **78**, 12—13, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Verff. messen mit Photoplatten am 184''-Zyklotron die relative Ausbeute an π^- -Mesonen in Kohlenstoff in Abhängigkeit von der Energie der einfallenden Protonen und α -Teilchen, wobei der α - bzw. p -Strom durch die Reaktionen $C^{12}(\alpha, n)C^{11}$ und $C^{12}(p, pn)C^{11}$ geeicht wurde. Die Schwellenwerte sind 265 MeV für α -Teilchen und ca. 180 MeV für Protonen, und Kurven für die relative Ausbeute unter 390 MeV für α -Teilchen und 345 MeV für Protonen wurden gegeben, wobei nur π^- -Mesonen zwischen 2 und 5 MeV unter 45° gegen den Primärstrahl erfaßt wurden. PETERSON findet für den Wirkungsquerschnitt $3,0 \pm 0,8 \cdot 10^{-32}$ cm²/MeV steradian bei 345 MeV α -Teilchen, während RICHMAN und WILCOX für Erzeugung von π^+ und π^- -Mesonen bei 90° durch 345 MeV-Protonen $2,1 \pm 0,6 \cdot 10^{-28}$ cm²/steradian finden (Phys. Rev. (2) **78**, 85, 1950). F. G. Houtermans.

Harriet H. Forster. *Photographic evidence for the existence of a meson of more than 450 electron masses.* Phys. Rev. (2) **78**, 92, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California.)

H. H. Forster. *Evidence for a charged heavy meson.* Ebenda **77**, 733—734, Nr. 5. (1. März.) Ein in 10 km Höhe erhaltener Stern, bei dem eine Spur gegen den Stern zu wachsende Korndichte zeigt, wird als Existenz für ein schweres Meson einer Ruhmasse von > 450 Elektronenmassen gedeutet, allerdings verläuft diese Spur nur 50μ innerhalb der Emulsion. Verf. verwirft die Alternative einer zufälligen Koinzidenz, einer Abnahme der Korndichte gegen die Oberfläche infolge der Entwicklung und deutet den Stern so, daß das Primärteilchen zur Ruhe kommt. Die aus den Restreichweiten erschlossene Mindestenergie der emittierten Teilchen ist 107 MeV, hierzu kommt die Ruhenergie eines zur Ruhe kommenden Mesons, so daß das Primärteilchen, wenn dieses ein π -Meson ist $> 500 m_e$ wenn es ein μ -Meson ist $> 425 m_e$ haben müßte.

F. G. Houtermans.

H. E. Farnsworth. *A simple contamination-free electron gun.* Rev. Scient. Instr. **21**, 102, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.) Ein einfaches Elektronenstrahl-System, welches Verunreinigungen vermeidet. Beim Anheizen frischer Kathoden von Elektronenstrahl-Systemen werden die bestrahlten Flächen durch aus der Kathode wegdampfendes Material verunreinigt. Um dieses zu vermeiden, kann man die Kathode seitlich der optischen Achse und mit zu ihr geneigter Strahlrichtung anordnen. Der Elektronenstrahl wird mit magnetischen oder elektrischen Ablenkfeldern auf die optische Achse eingerichtet. Ein nach dieser Methode mit elektrostatischer Ablenkung arbeitendes System wird beschrieben. Es kommt mit einer schräggestellten Ablenkelektrode aus, welche auf dem Potential der ihr folgenden, gegen Kathode negativ vorgespannten Elektrode des Strahlerzeugungs-Systems liegt, so daß sie im Grunde nur eine unsymmetrische Verbreiterung dieser Elektrode darstellt. Auf diese Weise werden keine neuen Spannungszuführungen benötigt.

Steigerwald.

Clifford E. Berry. *Effects of initial energies on mass spectra.* Phys. Rev. (2) **78**, 597 bis 605, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Pasadena, Calif., Consol. Engng. Corp.) Bei allen Massenspektrometern muß mit einer gegebenenfalls auch massenabhängigen Intensitätsverminderung gerechnet werden, die durch thermische Energie bzw. Anfangsenergie der Ionen hervorgerufen wird. Auf Grund einer Geschwindigkeitskomponente senkrecht zur Beschleunigungsrichtung gelangen nicht alle Ionen durch das Spaltsystem in den Auffänger. Verf. stellt kurze theoretische Überlegungen über die Abhängigkeit dieses in der angelsächsischen Literatur „discrimination“ genannten Effektes von der Geometrie des Spektrometers an. Es wird gezeigt, daß man aus Messung des Verhältnisses „Ionenstrom auf den Auffänger/Ionenstrom durch den Eintrittspalt“ in Abhängigkeit vom Beschleunigungspotential bei Kenntnis der Geometrie des Spektrometers Schlüsse auf die Anfangsenergieverteilung ziehen kann. Da diese Methode jedoch für diesen Zweck zu indirekt und daher zu ungenau ist, gibt Verf. ein anderes Verfahren zur Anfangsenergiemessung an. Der Ionenstrahl erhält auf Grund der Anfangsenergie einen bestimmten Öffnungswinkel. Mißt man nun in der Richtung, in der keine Fokussierung stattfindet, die Intensitätsverteilung im Strahl aus, so kann man daraus direkt die Geschwindigkeitsverteilung in dieser Richtung ablesen. Die Ausmessung geschieht durch Vorbeiführen des Strahls am Auffängerspalt mit Hilfe eines Ablenkondensators unmittelbar hinter der Ionenquelle. Verf. hat auf diese Weise Energieverteilungen von O^+ aus O_2 , CO und NO, von N^+ aus N_2 und NO, von C^+ aus CO und von CH_3^+ , $C_2H_2^+$ und $C_3H_3^+$ aus $n-C_4H_{10}$ gemessen. Taubert.

Henry E. Duckworth. *A large Dempster-type double-focusing mass spectrograph.* Rev. Scient. Instr. **21**, 54—59, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Middletown, Conn., Wesleyan Univ., Scott Lab.) Verf. gibt eine genaue Beschreibung seines neuen Spektrographen, der bei 0,025 mm Spaltweite ein theoretisches Auflösungsvermögen von 7000 besitzen soll, das experimentell auch erreicht wurde. Als Ionenquelle dient ein Hochfrequenzfunken von 4 MHz. Eine handelsübliche Spannungsquelle für Röntgenapparate gibt Beschleunigungsspannungen bis 40 kV. Das Magnetfeld beträgt bei 500 mAmp Magnetstrom ~ 17500 Oe. Dispersion auf Plattenmitte ist 2,3 mm für $\Delta M/M = 1\%$. Auswechseln der Platten ist unter Vakuum möglich. Taubert.

Larkin Kerwin. *A new type mass spectrometer.* Rev. Scient. Instr. **21**, 96—97, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Quebec, Can., Laval Univ., Dep. Phys.) Verf. hat auf Grund theoretischer Überlegungen von HINTENBERGER und eigener Arbeiten ein 90° Spektrometer mit einer Fokussierung 3. Ordnung entwickelt, das bei entsprechenden Spaltabmessungen ein Auflösungsvermögen bis 800 besitzen soll. Taubert.

Frederick Highhouse and Julius White. *A convenient gas sample tube holder and break-off applicable to mass spectrometers.* Rev. Scient. Instr. **21**, 101—102, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health, Nat. Cancer Inst.) Verff. beschreiben eine Vorrichtung, um Gasproben aus abgeschmolzenen Glasampullen in ein Massenspektrometer zu überführen. Taubert.

G. Valladas avec la collaboration technique de J. Thénard. *Procédé de comptage différentiel dans les sélecteurs d'amplitudes d'impulsions.* J. de phys. et le Radium **11**, 501—506, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Fort Châtillon, Lab.) Verff. geben einen allgemeinen Überblick über Aufbau und Arbeitsweise sogenannter Impuls-Amplituden-Siebe und beschreiben ein neues Gerät, das auf Impulse verschiedener Dauer ($> 1 \mu\text{sec}$) und Form anspricht. Das Auflösungsvermögen liegt in der Größenordnung von 10—20 μsec . Riedhammer.

Val Fitch. *A high resolution scale-of-four.* Rev. Scient. Instr. **20**, 942—944, 1949, Nr. 12. (Dez.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Pupin Phys. Lab.) Verf. beschreibt einen hochauflösenden Vierfach-Untersetzer, der bei hohen Strahlintensi-

täten Verwendung findet. Impulse mit einem zeitlichen Abstand $< 0,1 \mu\text{sec}$ werden noch aufgelöst. Eingangsimpulse von 5 Volt Größe reichen aus, um den Untersetzter auszusteuern. Riedhammer.

C. J. Borkowski and E. Fairstein. *Proportional counter spectrometer.* Phys. Rev. (2) **77**, 759, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Um die β -Spektren von C^{14} , S^{35} , Tm^{171} zu prüfen, wurde ein Proportionalzähler mit hoher Gasmultiplikation verwandt. Ein Differential-Diskriminator sorgte für die automatische Aufzeichnung der Differentialkurve. Photoelektronen der Röntgenquanten der Energie 6,9 keV lösten in diesem Proportionalzähler einen Impuls mit einer Halbwertsbreite von 17% aus, so daß in diesem Teil des Periodischen Systems die Elemente nach ihrer K-Strahlung identifiziert werden konnten. Stech.

E. D. Klema and J. S. Allen. *Drift velocities of electrons in argon, nitrogen and argon-nitrogen mixtures.* Phys. Rev. (2) **77**, 661—665, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Mit Ionisationskammer (parallele Elektrodenplatten) und Oszillograph wurde die Impulsdauer der durch Polonium α -Teilchen hervorgerufenen Impulse und damit die Driftgeschwindigkeit der Elektronen bestimmt. Die α -Quelle war direkt auf die negative Elektrode aufgedampft. Die Reinigung der Gase erfolgte — auch während der Versuche — mit Kalzium bei 300°C . Bei Argon ergaben sich teilweise Abweichungen von den Werten anderer Autoren, was bisher nicht genügender Reinigung zugeschrieben wird. Bei Stickstoff findet sich nahe Übereinstimmung, die Driftgeschwindigkeit ist hier nicht so empfindlich gegenüber Verunreinigungen. Für das Gemisch 1% bzw. 10% Stickstoff in Argon wird die Driftgeschwindigkeit auch rechnerisch nach ALLEN und ROSSI ermittelt und durch genügende Übereinstimmung gezeigt, daß diese Methode der Berechnung von Gasgemischen für Ionisationskammern brauchbar ist. Stech.

Hugh Bradner, Frances M. Smith, Walter H. Barkas and A. S. Bishop. *Range-energy relation for protons in nuclear emulsions.* Phys. Rev. (2) **77**, 462—464, 1950, Nr. 4. (15. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Monoenergetische Protonen aus einem Zyklotron, die von einem Kupferband zurückgestreut wurden, werden in einem genau gemessenen Magnetfeld gekrümmt und aus der Bahn und dem Streu- und Einfallswinkel wird ihr Impuls berechnet und die Reichweite in Ilford C 2-Emulsion gemessen. Die Reichweite in der Emulsion R folgt zwischen 17 und 33 MeV der empirischen Beziehung $E_{(\text{MeV})} = 0,251 \cdot R_{\mu}^{0,581}$. Unterschiede im Wassergehalt der Emulsion bewirken Änderungen von mehreren %. In Ilford-Glas ist die Reichweite $18 \pm 4\%$ länger als in der trockenen Emulsion. Die CAMERINI-LATTES-Resultate bis 8 MeV liegen auf der neuen Kurve. F. G. Houtermans.

Lieselott Herforth. *Zur Fluoreszenzanregung organischer Substanzen durch Alpha-teilchen und Gammastrahlen.* [S. 377.]

Immanuel Broser, Hartmut Kallmann and Claus Reuber. *Quantitative Messungen über den Elementarprozeß der Lichtanregung von Leuchtstoffen durch einzelne α -Teilchen.* I. Z. Naturforschg. **5a**, 79—85, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Zeitdauer und Form des Abklingens der Szintillationen verschiedener Leuchtstoffe werden mittels Sekundärelektronenvervielfacher und Oszillograph untersucht. Einfache Überlegungen zeigen, daß die Höhe der Impulsmaxima bei verschiedenen Zeitkonstanten der Anordnung eine Entscheidung zuläßt, ob ein exponentielles oder hyperbolisches Abklingen vorliegt. Alle untersuchten Leuchtstoffe zeigten Lichtblitze, die sich durch einen exponentiellen Abfall mit Zeitkonstanten zwischen 0,2 und $3,7 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ gut darstellen lassen. Messungen der Gleichstromwerte mit einem Galvanometer am Vervielfacherausgang zeigten Abweichungen von den bei diesem

exponentiellen Abfall zu erwartenden Werten. Hieraus wird geschlossen, daß der Leuchtprozeß bei Anregung mit Alpha-Teilchen außer den sehr kurzen exponentiellen Lichtblitzen noch eine länger dauernde Abklingung (momentane Phosphoreszenz) und schließlich noch die echte Phosphoreszenz enthält. Stech.

Robert P. Stone. *A secondary-emission electron multiplier tube for the detection of high energy particles.* Rev. Scient. Instr. **20**, 935—941, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div.) Verf. beschreibt einen Elektronenvervielfacher mit einem Störpegel von 3—4 Teilchen pro Minute bei Zimmertemperatur und einer mittleren Verstärkung von 10^8 . Als Eintrittsfenster für die energiereichen Teilchen ist eine 0,0008 „inch“ dicke Nickelfolie an der Elektronenvervielfacher-Röhre angebracht. Vergleichsmessungen mit einem GEIGER-Zählrohr ergeben für die Elektronenvervielfacher eine mittlere β -Teilchen-Empfindlichkeit von 1,3%. Für Uran-Strahlung ergibt sich mit einer oxydierten Silber-Magnesium-Photokathode eine 4,9%ige, für Strontium-Strahlung eine 6%ige Ansprechempfindlichkeit. Riedhammer.

Paul I. Richards and E. E. Hays. *Scintillation-type ion detector.* Rev. Scient. Instr. **21**, 99—100, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Das Laufzeit-Massenspektrometer nach GOUDSMIT benötigt zur Messung der Ionenströme eine Vorrichtung, die kurzzeitig (wenige μsec) aufeinanderfolgende Stromstöße von 10^3 — 10^4 Ionen pro $\frac{1}{2}\mu\text{sec}$ zu trennen gestattet. Verff. haben folgende Anordnung entwickelt: Die Ionen werden nach Passieren des Auffanggitters auf 30 kV beschleunigt und lösen auf einem Fluoreszenzschirm Photonen aus, die ihrerseits auf einen Photomultiplier treffen. Die Fluoreszenzschicht muß geringe Abklingzeiten haben. Untersucht wurden Schichten aus ZnS/Ag, NAJ/Tl und Anthrazen, wobei letzteres die kürzeste Abklingzeit zeigte und frei von Spätkomponenten war. Taubert.

John I. Hopkins. *The response of the anthracene scintillation counter to monoenergetic electrons.* Phys. Rev. (2) **77**, 406—407, 1950, Nr. 3. (1. Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Etwa 50 Mikrocurie Cs^{137} diente als Elektronenquelle für ein Ein-Linsen- β -Spektrometer. Die Energie der Konversionselektronen wurde benutzt, um die Spektrometerkonstante zu bestimmen. Die monoenergetischen Elektronen fielen auf einen 1,3 cm dicken Anthracenkristall, der direkt auf der photoempfindlichen Fläche eines Sekundärelektronenvervielfachers aufgekittet war. Für jede gewählte Energie wurde die Impulshöhe mit einem Maximum an Zählimpulsen ermittelt. Es ergab sich strenge Linearität dieser Impulshöhe mit der Energie der Elektronen von 125 keV bis zu dem höchsten gemessenen Wert bei 650 keV. Die geringen Abweichungen bei niederen Energien sind möglicherweise störenden Einflüssen zuzuschreiben. Stech.

Norman Davidson and A. E. Larsh jr. *Conductivity pulses induced in insulating liquids by ionizing radiations.* Phys. Rev. (2) **77**, 706—711, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Bei der α - und γ -Bestrahlung von flüssigem Argon konnten Leitfähigkeitsimpulse erhalten werden. Die Impulshöhenverteilung wurde aufgenommen und die Abhängigkeit der Impulshöhe P_M der jeweils stärksten Impulse von der Feldstärke bestimmt. Bei α -Teilchen gehorcht letztere der Gleichung $P_M/P_0 = 1 - \exp(-AE^2)$, (P_0 = Impulshöhe bei Argon im Gaszustand), unabhängig vom Elektrodenabstand. Diese Tatsache beweist, daß alle Elektronen, die nicht mit der vom α -Teilchen gebildeten Ionenkolonne rekombinieren, die Elektroden erreichen. Bei der Impulshöhenverteilung mußte die sich durch die veränderte Rekombination ergebende Variation der Höhe der Impulse mit verschiedener Richtung der α -Teilchen berücksichtigt werden. Die Lösung von sehr geringen Mengen Sauerstoff führte zu einem starken Abfall der Impulshöhen, was mit der Anlagerung der Elektronen an die Sauerstoff-

moleküle erklärt wird. Aus den Messungen ergibt sich, daß bei höheren Konzentrationen ($> 3 \cdot 10^{-4}$) die mittlere Strecke, die ein Elektron zurücklegt, nicht mehr umgekehrt proportional zur Konzentration des Sauerstoffs ist. Um den gleichen Impulshöhenabfall mit Stickstoff zu erreichen, muß die Konzentration an Stickstoff etwa das 20fache des Sauerstoffwertes betragen. Mit reinem flüssigen Stickstoff, wie auch mit reinem Heptan konnten keine Impulse erhalten werden. Schwache Impulse fanden sich jedoch bei der α -Bestrahlung von flüssigem Methan. Stech.

R. K. Willardson, A. C. Damask and G. C. Danielson. *Space-charge effects in diamond conduction counters.* Phys. Rev. (2) **77**, 758, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Bei der Untersuchung der Zählquote verschiedener Diamanten für α -Teilchen und Co^{60} γ -Strahlen wurde beobachtet, daß vor der Abnahme der Impulszahl durch die negative Raumladung gefangener Elektronen ein Anwachsen erfolgt, das einer sich ausbildenden positiven Raumladung zugeschrieben wird. Dies wurde jedoch nur bei der Zählung von γ -Strahlen beobachtet. Die fortschreitende Besetzung tieferer Elektroneneinfangniveaus mit wachsender Bestrahlungszeit wurde durch die geringer werdende Erholung bei periodischer Entfernung der Strahlungsquelle angezeigt. Stech.

Waldo Rall and R. G. Wilkinson. *Efficiencies of calcium tungstate and calcium fluoride as scintillators for low energy electrons.* Phys. Rev. (2) **77**, 758—759, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.) Der Elektronenstrahl erreichte durch ein Elektrometergitter den Kristall. Ein Schutzring auf einem Potential von -600 Volt, der gleichen Spannung mit der auch die Vervielfacherröhre arbeitete, schützte dieses Gitter vor Sekundärelektronen. Kurven zeigten die Impulshöhenverteilung und die Ausbeute bei Elektronenenergien von 500 bis 5600 Volt. Die Ausbeute bei 5000 eV beträgt 10^{-4} für Calciumfluorid und $5 \cdot 10^{-4}$ für Calciumwolframat (Impulse > 120 μVolt). Stech.

James F. Norton. *Response of an anthracene counter to monoenergetic electrons of energies 1.4, 2.2, and 2.6 Mev.* Phys. Rev. (2) **77**, 759, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Die Elektronen entstammten einem $\text{Sr} + \text{Y}$ -Präparat und durchliefen einen Magnetfeld-Monochromator. Der Anthracenkristall hatte einen Durchmesser von $\frac{3}{4}$ inch und eine Dicke von $\frac{1}{4}$ inch. Als Sekundärelektronenvervielfacher diente die Röhre 1 P 21. Es ergaben sich in allen Fällen Plateaus, dies und die Werte der Impulshöhen hierbei zeigten, daß der Zähler gleichförmig und proportional arbeitet. Stech.

M. Freedman, B. Smaller and J. May. *Scintillation studies on potassium iodide.* Phys. Rev. (2) **77**, 759, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Szintillationsuntersuchungen befaßten sich mit dem Einfluß von Thallium auf die Fluoreszenzeigenschaften von Kaliumjodid. Koinzidenzversuche erwiesen die Emission eines einzigen Lichtquants, wie es für an Störstellen gefangenen Elektronen erwartet wird. Die charakteristische Strahlung der Verunreinigung und die Strahlung des Kaliumjodids konnten unterschieden werden. Messungen der Zerfallskonstanten von K^{40} ergaben $\lambda(\beta) = 3,92 \cdot 10^{-10}$ pro Jahr und $\lambda(\gamma)/\lambda(\beta) \approx 0,04$. Stech.

W. Franzen, R. Peelle and R. Sherr. *The measurement of particle energies with scintillation counters.* Phys. Rev. (2) **79**, 209—210, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

W. Franzen, R. W. Peelle and R. Sherr. *The measurement of proton energies with scintillation counters.* Ebenda S. 742—743, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (Princeton, N. J. Univ.) Verff. untersuchen die Ansprechempfindlichkeit eines Szintillationszählers auf schwere Teilchen und studieren die Beziehung zwischen Impulshöhe und Energie

derselben. Sie finden eine lineare Abhängigkeit der Impulshöhe mit der Energie der Protonen. Zum Vergleich werden die relativen Impulsamplituden (pro MeV) für 626-keV Elektronen, 5,3-MeV α -Teilchen und 17-MeV Protonen gemessen. Für NaJ ist das Amplitudenverhältnis 4,6 : 3,4 : 4,6, für KJ 0,9 : 1,0 : 1,0 und für Anthracen 2,9 : 0,3 : 1,8.

Riedhammer.

W. C. Elmore. *Coincidence circuit for a scintillation detector of radiation.* Rev. Scient. Instr. **21**, 649—652, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Swarthmore, Penn., Swarthmore Coll.) Der modern gewordene Szintillationszähler zum Nachweis beliebiger Kern-Strahlung hat die Entwicklung äußerst empfindlicher Koinzidenzkreise stark gefördert. Derartige Koinzidenzkreise nützen die nichtlineare Eigenschaft von Germanium-Dioden aus und benötigen keine zwischen Multiplier-Tube und Koinzidenzstufe geschalteten Verstärkerstufen. Verf. beschreibt einen ähnlichen Koinzidenzkreis, der auch für mehrere Multiplier-Tubes geeignet ist. Eine Herabsetzung des durch den üblichen Störpegel verursachten Untergrundeffektes erzielt der Verf. dadurch, daß er die beiden Multiplier-Tubes dem gleichen NaJ-Kristall gegenüberstellt.

Riedhammer.

Jack C. Smeltzer. *Energy dependence of the naphthalene scintillation detector.* Rev. Scient. Instr. **21**, 669, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Empfindlichkeitsmessungen an einem Naphthalin-Szintillationskristall mit Röntgenstrahlenergien von 250—1200 keV zeigen, daß das Verhältnis (S) von Multiplier-Strom (in μ Amp) und auffallender Röntgenstrahlenintensität (in r/min) im wesentlichen von der Energie und Intensität der Röntgenstrahlung im betreffenden Energiebereich unabhängig ist. Nach den experimentellen Untersuchungen zeigt die Größe S nur eine Änderung von 1,5% für konstante Strahlungsintensität bei variabler Röntgenstrahlenenergie. Eine weitere Untersuchung ergab für die Größe S eine Änderung von weniger als 2% bei 10facher Intensitätssteigerung und konstanter Effektivenergie von 500 keV. Der Verf. plant weitere Untersuchungen bei weit höheren Effektivenergien am 50 MeV Betatron.

Riedhammer.

Johannes Labus. *Einfluß der Raumladung auf die Phasenfokussierung von Elektronenstrahlen.* Z. Naturforschg. **3a**, 52—61, 1948, Nr. 1. (Jan.) (Marquartstein-Niedernfels/Obb.) Wird ein Elektronenstrahl durch ein axiales elektrisches Steuerfeld beeinflusst (Geschwindigkeitssteuerung), so vermögen die Elektronen in einem an den Steuerraum anschließenden von äußeren Feldern freien Raum sich einzuholen und Verdichtungen zu bilden, die ihre kinetische Energie durch Influenzwirkung an einen dort angebrachten auf die Steuerfrequenz abgestimmten Resonator als Hochfrequenzenergie abgeben können (Prinzip des Laufzeitgenerators). Unter der Voraussetzung eines Elektronenstrahles von unendlichem Querschnitt (eindimensionaler Fall) wird theoretisch untersucht, ob durch die Raumladung und damit durch die abstoßenden Kräfte zwischen den Elektronen das Entstehen der Verdichtungen verhindert werden kann und welchen Einfluß diese Raumladungen auf den Wirkungsgrad haben. Die Rechnung zeigt, daß die Elektronenballung durch die abstoßenden Kräfte nicht verhindert, sondern sogar begünstigt wird, indem infolge der verlängerten Laufzeit geringere Aussteuerungen notwendig sind. Überschreitet die Raumladung einen bestimmten Wert, so läßt sich am Ende des Laufraumes (des Raumes zwischen Steuerfeld und Resonator) keine Ladungs- bzw. Stromspitze erreichen, sondern die Spitze rückt in das Innere des Laufraumes, wie hoch die Aussteuerung auch gewählt wird. Der Wirkungsgrad beträgt unterhalb des kritischen Raumladungswertes 44%. Durch Zulassung von Überholung der Elektronen wird bei Annahme eines unendlich kurzen Steuertraumes im raumladungsfreien Fall ein Wirkungsgrad von 58% erreicht, doch ist dabei eine unverminderte Aussteuerung innerhalb des Laufraumes vorausgesetzt. Durch Energieaustausch zwischen den Elektronen im Laufraum wird aber bei höheren Raumladungen die im Steuertraum erhaltene Wechselkomponente der Geschwindigkeit

abnehmen, außerdem bildet sich im Überholungsbereich durch die Raumladung ein die Verdichtung beeinträchtigendes Beschleunigungsfeld aus, so daß je nach der Größe der Raumladung Wirkungsgrade zwischen 58 und 44% zu erwarten sind.

Lange.

F. Borgnis. *Bemerkung) zum Einfluß der Raumladung auf die Phasenfokussierung von Elektronenstrahlen und zur gleichnamigen Arbeit von J. LABUS.* Z. Naturforschg. 5a, 175, 1950, Nr. 3. (März.) Die Stellungnahme von J. LABUS in einer Arbeit über den Einfluß der Raumladung auf die Phasenfokussierung von Elektronenstrahlen (s. vorstehendes Ref.) zu den Voraussetzungen der Untersuchungen von F. BORGNIS und E. LEDINEGG über das gleiche Thema (s. diese Ber. 25, 71, 1944) gibt dem Verf. Anlaß zu einigen ergänzenden Bemerkungen über das Problem des Raumladungseinflusses. Die bei einer unendlich ausgedehnten Elektronenströmung zwischen zwei Elektroden gleichen Potentials wegen der negativen Raumladung sich in der Kathodenebene einstellende Gegenfeldstärke, die in den Rechnungen von F. BORGNIS und E. LEDINEGG als Integrationskonstante auftritt, ist gleich Null gesetzt worden, damit zunächst ein einfacher Fall theoretisch behandelt wird. Diese Einschränkung bedeutet aber physikalisch, daß zwischen die Elektronen zusätzlich eine solche Spannung gelegt wird, daß die Gegenfeldstärke verschwindet. Das entspricht jedoch einer Nachbeschleunigung der Elektronen, die sich nachteilig auf den Wirkungsgrad auswirkt; oberhalb einer kritischen Stromstärke ist kein gegenseitiges Einholen der Elektronen verschiedener Geschwindigkeiten mehr möglich, so daß die Anordnung zur Schwingungserzeugung ungünstig wird. Die Annahme allgemeiner Bedingungen für die Gegenfeldstärke führt dagegen, wie J. LABUS gezeigt hat, zu allgemeineren Ergebnissen. Weiter wird darauf hingewiesen, daß bei praktischen Anordnungen wegen des im Vergleich zum Elektrodenabstand kleinen Strahlendurchmessers die elektrostatischen Verhältnisse häufig sehr verschieden von einer „ebenen“ Anordnung sind, so daß die Raumladungskräfte dann weit weniger abträglich wirken, als nach den Ergebnissen theoretischer Betrachtungen für eine ausgedehnte Elektronenströmung zu erwarten ist. Insbesondere wird dann die Gegenfeldstärke an der Kathode mehr oder weniger von dem Wert abweichen, den das ebene Problem liefert.

Lange.

Johannes Labus. *Zum Einfluß der Raumladung auf die Phasenfokussierung von Elektronenstrahlen. Notiz zur Bemerkung von F. BORGNIS.* Z. Naturforschg. 5a, 176, 1950, Nr. 3. (März.) Auf die Bemerkung von F. BORGNIS über die in einer früheren Arbeit von J. LABUS enthaltene Stellungnahme, die eine vereinfachende Voraussetzung in den Untersuchungen des Einflusses der Raumladungen auf die Phasenfokussierung von Elektronen betrifft (s. vorstehendes Ref.), wird erwidert, daß diese Stellungnahme dadurch notwendig geworden ist, daß die von F. BORGNIS und E. LEDINEGG in ihrer Rechnung erhaltenen Ergebnisse in Widerspruch zu den an verschiedenen Stellen gemachten Erfahrungen stehen; F. BORGNIS und E. LEDINEGG haben gefunden, daß bei sehr geringen Stromdichten Einholungen von Elektronen nicht mehr möglich sind (kritische Stromdichte bei einer Wellenlänge von 20 cm, einer Strahlspannung von 1600 V und einer Aussteuerung von 11% beispielsweise 15,6 mAmp), die gewünschte Phasenfokussierung daher durch die Raumladung stark beeinträchtigt wird. Der Verf. hat deshalb das Problem damals erneut aufgegriffen und ist zu wesentlich anderen Feststellungen gekommen (s. vorvorstehendes Ref.). Die von den konstanten Raumladungen herrührende Feldstärke am Eingang des Entladungsraumes läßt sich nur für sehr geringe Stromdichten vernachlässigen, für die sich die Rechnung erübrigt; die Annahme eines kompensierenden Gegenfeldes beeinträchtigt aber die Phasenfokussierung und führt zu dem von F. BORGNIS und E. LEDINEGG erhaltenen Ergebnis. Abschließend wird darauf hingewiesen, daß beiden Arbeiten gleiche Voraussetzungen zugrunde liegen und daß ein Vergleich der Ergebnisse nur unter diesem Gesichtspunkt möglich ist; der Fall geringer Strahlquerschnitte muß gesondert behandelt werden.

Lange.

Su-Shu Huang. *The elastic scattering of electrons by neutral hydrogen atoms by the variational method.* [S. 286.]

Theodor Wasserrab. *Die Energieübertragung durch Elektronenstoß im Quecksilberdampf-Plasma.* [S. 351.]

Fred L. Ribe, Martin J. Berger and Gerhart Groetzinger. *Multiple scattering of electrons in argon.* Phys. Rev. (2) **77**, 760, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Univ. Chicago.) Aus Messungen mit einer magnetischen Nebelkammer wird die Vielfachstreuung von Elektronen mit Energien von 50—1700 keV in Argon von 1 at bestimmt. 132 Spuren mit einer Gesamtweglänge von 1800 cm sind untersucht worden. Für jede individuelle Spur sind die Winkel zwischen aufeinanderfolgenden Sehnen, die zwei Punkte im Abstand von zwei Zentimetern längs der Spur verbinden, gemessen und aus dem Mittel und dem mittleren Quadrat dieser Winkel das wahrscheinlichste Moment und das wahrscheinlichste mittlere Winkelquadrat der Vielfachstreuung ermittelt worden. Ein Vergleich dieser experimentell gewonnenen Ergebnisse mit den nach den verschiedenen Theorien berechneten Werten zeigt gute Übereinstimmung mit den Voraussagen von MOLIERE, von SNYDER und auch (bei Verwendung eines entsprechenden Parameters) von WILLIAMS; die maximalen Abweichungen sind kleiner als das 2,5fache des wahrscheinlichen experimentellen Fehlers von etwa 10%, während im allgemeinen innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen Übereinstimmung festzustellen ist. Lange.

A. J. Dempster and A. E. Shaw. *Retardation of high velocity ions in gases.* Phys. Rev. (2) **77**, 746, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Bei Messungen mit einem doppeltfokussierenden Massenspektrographen wurden bei Anwesenheit von Gasresten Änderungen des Abstandes von Dubletts beobachtet. Hieraus konnten noch Energieverluste von 0,16 Volt bei 8000 Volt Ionengeschwindigkeit erkannt werden. Bei 10^{-5} mmHg wurde das einfach geladene NO^+ -Ion um 1,05 Volt mehr verzögert als die doppelt geladenen Nickelionen. Bei höheren Drucken betrugen die Energieverluste der Sm^{+2} - und Sm^{+3} -Ionen 16 Volt mehr als die entsprechenden Ionen des zum Vergleich zugefügten Benzols. Bei Sm^{+4} wurden zwei verschiedene Ionentypen gebildet, von denen nur der eine stark gestreut wurde und einen um 58 Volt höheren Energieverlust erlitt. Stech.

H. G. Kolsky, T. E. Phipps jr., N. F. Ramsey and H. B. Silsbee. *Radiofrequency spectrum of H_2 in a magnetic field.* Phys. Rev. (2) **79**, 883—884, 1950, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab. Phys.) Neue Molekularstrahlapparatur hoher Auflösung. Esche.

Melvin Lax. *Multiple scattering.* [S. 286.]

Marc Lefort et Moïse Haïssinsky. *Action directe et indirecte et action de compétition des radiations ionisantes sur le système arsénite-arséniate.* [S. 302.]

T. N. Hatfield, A. E. Lockenvitz and J. M. Young. *The specific ionization curve for hydrogen and deuterium.* J. Franklin Inst. **250**, 309—313, 1950, Nr. 4. (Okt.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Phys.) Mit α -Partikeln aus Polonium als Ionisationsquelle wurden die spezifischen Ionisationskurven (nach BRAGG) von Wasserstoff und Deuterium gemessen. Innerhalb der experimentellen Fehlergrenze sind die Kurven identisch. Daher ist die Bremswirkung beider Gase dieselbe; sie ist somit von der Kernmasse unabhängig. Buchholz.

M. N. Rosenbluth and L. I. Schiff. *High energy electron-proton scattering.* Phys. Rev. (2) **78**, 326—327, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford.) Verff. haben zur genaueren Berechnung der Elektron-Proton-Streuung mit energiereichen Elektronen an der gewöhnlichen MOTT-Formel folgende Korrekturen an-

gebracht: 1. Rückstoß und magnetisches Moment des Protons, 2. Ausdehnung der Kernladung und des magnetischen Momentes auf Grund der virtuellen Mesonenwolke, 3. Strahlungskorrektur nach SCHWINGER. Numerische Werte der Korrektur sollen noch bekannt gegeben werden. Taubert.

C. Sharp Cook and Chia-Hua Chang. *Measurements of the relative transmission of beta-particles through thin zapon windows.* Phys. Rev. (2) **79**, 244, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) Die Durchlässigkeit von Folien für β -Teilchen steigt von Null bei der unteren Grenzenergie auf nahezu 100% bei einer Energie, die ein mehrfaches der unteren Grenzenergie beträgt. Bei der hier beschriebenen Methode zur Aufnahme von Durchlässigkeitskurven von Zaponfilmen wird die Zunahme der Zählrate an verschiedenen Punkten eines β -Spektrums gemessen, wenn die β -Teilchen an der Quelle elektrostatisch beschleunigt werden. Vincent.

Wolfgang K. H. Panofsky and Franklin L. Fillmore. *The scattering of protons by protons near 30 Mev, photographic method.* Phys. Rev. (2) **79**, 57—70, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Verff. untersuchen die Streuung von 29,4 MeV-Protonen an Wasserstoff zwischen 10° und 80° (Labor-System). Ein Linearbeschleuniger dient als Protonenquelle, Wasserstoffgas als Streusubstanz. Die gestreuten Protonen werden in photographischen Platten nachgewiesen und Ablenkungswinkel und Häufigkeit gemessen. Die experimentelle Anordnung und Kontrollmessungen sind ausführlich beschrieben. Es wird nur Streuung von S-Protonen beobachtet, während bei der verwendeten Protonenenergie Beiträge von P- und D-Wechselwirkung zu erwarten waren. P. Meyer.

Bruce Cork, Lawrence Johnston and Chaim Richman. *Proton-proton scattering at 31.8 Mev, proportional counter method.* Phys. Rev. (2) **79**, 71—80, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Ähnlich wie im vorstehenden Ref. bestimmen die Verff. den differentiellen Proton-Proton Streuquerschnitt bei 31,8 MeV zwischen 15° und 51° im Laborsystem. Es werden die in einem Linearbeschleuniger erzeugten Protonen an H_2 -Gas von 1 at Druck gestreut und die gestreuten Protonen in Proportionalzählrohren nachgewiesen. Das Ergebnis ist auch hier durch eine reine S-Wellen-Streuung beschreibbar. P. Meyer.

Owen Chamberlain and Clyde Wiegand. *Proton-proton scattering at 340 Mev.* Phys. Rev. (2) **79**, 81—85, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Zwei Zählmethoden werden von den Verff. verwendet, um den differentiellen Streuquerschnitt für Protonen an Protonen bei einer Energie von 340 MeV zu bestimmen. Einmal wird durch ein Zählrohrteleskop die Zahl der an einer Polyäthylen-Schicht gestreuten Protonen in Abhängigkeit vom Streuwinkel gemessen und zweitens werden Koinzidenzen zwischen streuendem und gestreutem Proton untersucht. Die Protonen stammen aus dem 184-inch Zyklotron in Berkeley. Die untersuchten Winkel liegen zwischen 41° und 90° im Schwerpunktsystem. Die Streuung ist isotrop, der Streuwirkungsquerschnitt jedoch zweimal so groß als man ihn maximal bei reiner S-Streuung erwarten darf. Man muß vermuten, daß die p-p-Wechselwirkung von der n-p-Wechselwirkung verschieden ist. P. Meyer.

R. S. Christian and H. P. Noyes. *The proton-proton interaction.* Phys. Rev. (2) **79**, 85—95, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Die Verff. unternehmen eine Analyse der Messungen über Proton-Proton-Streuung bei 32 und 340 MeV (s. vorstehende Ref.). Ein qualitativer Vergleich zwischen den Ergebnissen von n-p-Streuung bei 40 MeV und 280 MeV und der p-p-Streuung bei 32 MeV bzw. 340 MeV zeigt, daß die Nukleon-Nukleon-Streuung ladungsabhängig ist. Während die n-p-Streuversuche bei 40 MeV-Streuung von D- und P-Neutronen

zeigen, sind die p-p-Versuche (bis auf die Intensität) in Übereinstimmung mit reiner S-Streuung. Es wird daher ein Ansatz über die p-p-Wechselwirkung gemacht, der die Experimente wiedergibt. Er besteht in der Annahme einer Tensorkraft für den Triplett-Zustand, die ein Streumaximum bei 90° ergeben würde und zusammen mit der Singulett-Streuung einen winkelunabhängigen Streuquerschnitt erzeugt. Die beste Übereinstimmung wird gefunden durch die Überlagerung eines Rechteckpotentials mit einem Tensorpotential, dessen radiale Abhängigkeit vom Typ $e^{-r/R}/(r/R)^2$ ist.

P. Meyer.

Robert Jastrow. *On charge independence and high energy scattering.* Phys. Rev. (2) **79**, 389, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Die Experimente in Berkeley zur p-p-Streuung bei 345 MeV, die einen ungefähr isotropen Streuquerschnitt zwischen 20° und 90° ergaben, widersprechen der Annahme eines zentralen Anziehungspotentials (vgl. CHRISTIAN und NOYES, s. vorstehendes Ref.) Verf. zeigt jedoch, daß sich die Ergebnisse der p-p und n-p Streuexperimente qualitativ auf Grund eines ladungsunabhängigen statischen Potentials deuten lassen, wenn man, neben den attraktiven, starke abstoßende Kräfte sehr kurzer Reichweite ($\sim 0,6 \cdot 10^{-13}$ cm) annimmt.

Steinwedel.

L. Goldstein, D. Sweeney and M. Goldstein. *On the theory of slow neutron scattering by liquid helium.* Phys. Rev. (2) **77**, 319—329, 1950, Nr. 3. (1. Febr.) (Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) Die Streuung langsamer Neutronen im flüssigen Helium He^3 und He^4 durch elastische Stöße wird berechnet in der Idealisierung, daß die Flüssigkeiten durch ideale Gase beschrieben werden können, die der BOSE-EINSTEIN-Statistik bzw. der FERMI-DIRAC-Statistik gehorchen. Dabei ergeben sich für den Wirkungsquerschnitt folgende Abweichungen vom Verhalten eines klassischen Gases (also einzelner freier Teilchen): Für die BOSE-EINSTEIN-Statistik (He^4) ist der Wirkungsquerschnitt pro Teilchen überall größer als bei freien Teilchen. Die Abweichung wächst mit sinkender Temperatur und verschwindet wieder nach Durchlaufen eines Maximums bei der Temperatur $T = 0$. In Abhängigkeit vom Streuwinkel ϑ ist sie am kleinsten bei großen Streuwinkeln und wächst bei kleineren Winkeln erheblich an. Unterhalb des λ -Punktes (Entartungstemperatur) wird der Wirkungsquerschnitt für $\vartheta \rightarrow 0$ sogar singulär wie ϑ^{-2} . — Beim FERMI-DIRAC-Gas (He^3) dagegen ist der Wirkungsquerschnitt pro Teilchen stets kleiner als bei freien Teilchen, da die beim Stoß zu besetzenden Zustände durch das PAULI-Prinzip verboten werden. Qualitativ gilt für die Abweichungen das gleiche wie im Falle von He^4 . Jedoch bleibt der Wirkungsquerschnitt überall endlich. Eine experimentelle Nachprüfung der Ergebnisse dürfte durch die erhebliche Einfangwahrscheinlichkeit von He^3 für langsame Neutronen sehr erschwert werden.

Macke.

P. J. Bendt and I. W. Ruderman. *A new method for determining the relative phase with which slow neutrons are scattered by nuclei.* Phys. Rev. (2) **77**, 575—579, 1950, Nr. 5. (1. März.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Pupin Phys. Lab.) Zur Bestimmung der relativen Phase bei der kohärenten Neutronenstreuung an einem Element A und B wird der Wirkungsquerschnitt σ'_{coh} für kohärente Streuung in einer festen Lösung AB und in A und B einzeln gemessen. Messungen am Columbia-Geschwindigkeits-Selector an den Systemen Mn-Ni und Cu-Ni zeigen, in Übereinstimmung mit anderen Messungen, daß das erstere Paar mit entgegengesetzten Phasen, das zweite mit gleichgerichteten Phasen streut. Als freie Streuquerschnitte σ_f und σ'_{coh} wurden gefunden: Cu $8,2$ barn $\sigma'_{coh} = 6,6$; Ni: $\sigma_f = 17,4$, $\sigma'_{coh} = 13,9$; Mn $\sigma_f = 1,80$, $\sigma'_{coh} = 1,9$ barn.

F. G. Houtermans.

E. Kelly, C. Leith, E. Segrè and C. Wiegand. *Experiments on n-p scattering with 260-Mev neutrons.* Phys. Rev. (2) **79**, 96—98, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Neutronen, die vom Beschuß von Be

durch 350 MeV-Protonen herrühren, werden auf eine Streufolie aus Polyäthylen geschossen. Die gestreuten Protonen werden durch ein Zählrohrteleskop nachgewiesen und in einem Wolfram-Absorber gebremst. Die Neutronenenergie liegt zwischen 200 und 260 MeV, der Verlauf des Spektrums innerhalb dieses Gebietes ist unbekannt. Verf. bestimmen den differentiellen n - p -Streuquerschnitt zwischen 37° und 180° (Schwerpunktsystem) und finden, daß er bei einem Minimum bei 90° symmetrisch nach 0° und 180° zu ansteigt. Sie erhalten z. B. bei 180° $\sigma(\Phi) = (13,7 \pm 2,1) \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2/\text{steradian}$ und bei $106,5^\circ$ $\sigma(\Phi) = (2,02 \pm 0,21) \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2/\text{steradian}$.
P. Meyer.

H. Gaus. *Zur Spin-Bahn-Koppelung im Atomkern.* [S. 283.]

James Rainwater. *Nuclear energy level argument for a spheroidal nuclear model.* Phys. Rev. (2) **79**, 432—434, 1950, Nr. 3. (1. Aug.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Um neben dem qualitativen Verlauf auch die richtige Größenordnung der Quadrupolmomente auf Grund des Schalenmodells der Kerne erklären zu können (vgl. dazu TOWNES, FOLEY und LOW, s. diese Ber. S. 176) schlägt Verf. vor, bei unaufgefüllten Schalen statt der Kugel ein Rotationsellipsoid als „self consistent“ Potentialtopf zu wählen. Die Berechnung der Energieniveaus zeigt, daß das Minimum der Energie für unaufgefüllte Schalen bei zwar kleiner, jedoch merklich von Null verschiedener Elliptizität liegt. Das Modell trägt somit der Polarisierung des Kernrumpfes Rechnung und liefert, wie eine Abschätzung ergibt, die richtige Größenordnung der Quadrupolmomente. Verf. vermutet, daß sich auch die Abweichungen der magnetischen Momente von den SCHMIDT-Kurven auf diese Weise erklären lassen, da wahrscheinlich der polarisierte Kernrumpf auch zum Drehimpuls beiträgt.
Steinwedel.

William D. Harkins. *Special and magic numbers as factors in nuclear stability and abundance.* Phys. Rev. (2) **79**, 724—725, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill., Univ.) Verf. diskutiert den Einfluß der ausgezeichneten Nucleonenzahlen im Kernbau auf die kosmischen Häufigkeiten der Elemente.
Steinwedel.

C. H. Blanchard and R. Avery. *The low states of Li⁷.* [S. 284.]

J. Hatton and B. V. Rollin. *Nuclear magnetic resonance at low temperatures.* [S. 358.]

J. Korringa. *Nuclear magnetic relaxation and resonance line shift in metals.* [S. 358.]

J. E. Mack. *A table of nuclear moments, January 1950.* Rev. Modern Phys. **22**, 64 bis 76, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Madison, Wisc., Univ.)
Schön.

G. J. Bene, P.-M. Denis et R.-C. Extermann. *Spins, moments magnétiques et structure nucléaire.* Helv. Phys. Acta **22**, 606—609, 1949, Nr. 6. (1. Dez.) (Genève, Univ.) Verf. formulieren u. a. eine Beziehung zwischen Spins und magnetischen Kernmomenten, die sie zur größenordnungsmäßigen Vorhersage von magnetischen Momenten einiger Kerne bekannten Spins benutzen.
Steinwedel.

R. D. Hill. *Nuclear quadrupole moments and shell structure.* Phys. Rev. (2) **76**, 998, 1949, Nr. 7. (1. Okt.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Verf. vermutet, daß die für das Quadrupolmoment verantwortliche Deformation der Kerne in erster Näherung auf unvollständige Unterschalen mit ungerader Nucleonenzahl zurückzuführen ist. Die angenommene Reihenfolge der Unterschalen entspricht etwa dem Termschema von HAXEL, JENSEN und SUESS (s. diese Ber. **29**, 223, 1950) und M. G. MAYER (s. diese Ber. **29**, 506, 1950). Die Vorzeichen der Quadrupolmomente ergeben sich in guter Übereinstimmung mit dem empirischen Material.
Steinwedel.

Ronald K. Wangsness. *Nuclear magnetic moments and shell structure.* Phys. Rev. (2) **78**, 620—621, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (College Park, Maryl. Univ.) Die magnetischen

Kernmomente werden durch das Hinzutreten zweier weiterer Neutronen für $Z < 20$ und $Z > 50$ kleiner, für $20 < Z \leq 50$ größer, während der Kernspin ungeändert bleibt (bis auf ${}_{37}\text{Rb}^{87}$ mit $N = 50$). Verf. diskutiert dieses Verhalten der Kernmomente auf Grund der Schalenstruktur und kommt zu dem Ergebnis, daß das Kernmodell von NORDHEIM (s. diese Ber. 29, 505, 1950) dem empirischen Befund am zwanglosesten gerecht wird.

Steinwedel.

Enos E. Witmer. *Integral expressions for nuclear magnetic moments.* Phys. Rev. (2) 78, 352, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Verf. glaubt, daß sich die magnetischen Kernmomente durch die Formel ($k/671$) ($1 - 1/861$) μ_N (μ_N = Kernmagneton) darstellen lassen, wobei k entweder eine ganze Zahl oder eine einfache rationale Zahl ist.

Steinwedel.

S. Geschwind, H. Minden and C. H. Townes. *Microwave measurements on the stable selenium isotopes in OCSe.* Phys. Rev. (2) 79, 226, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Es werden die relativen Massen der Se-Isotope bestimmt und eine obere Grenze von $0,002 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ für die Quadrupolmomente angegeben.

Esche.

John Sheridan and Walter Gordy. *The nuclear quadrupole moment of N^{14} and the structure of nitrogen trifluoride from microwave spectra.* Phys. Rev. (2) 79, 513—515, 1950, Nr. 3. (1. Aug.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Aus Messungen der reinen Rotationsübergänge $J = 1 \rightarrow 2$ von $N^{14}\text{F}_3$ und $N^{15}\text{F}_3$ werden das Kernquadrupolmoment von N^{14} und die molekularen Konstanten neu bestimmt; die molekulare Struktur wird diskutiert.

Esche.

J. R. Pruett, F. M. Beiduk and E. J. Konopinski. *Theory of the $D + D$ reactions: relation to the internucleonic forces.* Phys. Rev. (2) 77, 755—756, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.) Untersuchungen der Reaktionsprodukte sowie der Winkelverteilung bei der D^2 - D^2 -Kernreaktion lassen auf eine starke vorhandene Spinbahnkopplung schließen.

Macke.

John H. Reynolds. *A mass spectrometric investigation of branching in neutron inducer activities.* Phys. Rev. (2) 79, 243—244, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Der Lösung des mit Neutronen bombardierten Materials wurden nach Abklingen der (n, γ)-Aktivitäten bekannte Mengen des zu erwartenden Tochtermaterials mit einer von diesem verschiedenen Isotopenzusammensetzung zugesetzt. Nach chemischer Abtrennung wurde die Änderung der Isotopenzusammensetzung der zugesetzten Träger untersucht. Auf diese Weise wurden die Verzweungsverhältnisse [Verhältnis von ($Z \rightarrow Z - 1$)-Übergängen zu ($Z \rightarrow Z + 1$)-Übergängen] von Cu, Br und J bestimmt. Diese sind $\text{Cu}^{64} 1,62 \pm 0,11$; $\text{Br}^{80} 0,090 \pm 0,002$; $\text{Br}^{82} < 0,0003$; $\text{J}^{128} 0,053 \pm 0,002$. Der Übergang $\text{J}^{128} \rightarrow \text{Te}^{128}$ war noch nicht bekannt und rührt wahrscheinlich von K-Einfang her.

Vincent.

Alfred J. Moses and Don S. Martin jr. *Evidence for the formation of Ce^{139} by an $n\text{-}\gamma$ reaction.* Phys. Rev. (2) 79, 467—469, 1950, Nr. 3. (1. Aug.) (Ames, I., Iowa State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Verff. finden an neutronenbestrahltem Ce eine Aktivität, die sie dem K-Einfang des Ce^{139} zuschreiben können. Der (n, γ)-Prozeß am Ce^{138} war bisher nicht bekannt, das Verhältnis von Einfangquerschnitt von Ce^{138} zu Ce^{140} wird zu $\sigma(138)/\sigma(140) \approx 1,4$ angegeben.

P. Meyer.

E. R. Gaerttner and M. L. Yeater. *The photo-disintegration of nitrogen at energies of 20 Mev to 100 Mev.* Phys. Rev. (2) 77, 570—571, 1950, Nr. 4. (15. Febr.) (Scheductady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Mit einer mit dem Betatron synchronisierten WILSON-Kammer werden die in Stickstoff durch Röntgenstrahlen bis

100 MeV ausgelösten Photoprozesse beobachtet und nach drei Gruppen: a) Einzelspuren b) „Flaggen“ (ein schnelles, ein schweres langsames Teilchen) c) Sterne klassifiziert. Ferner wird das Verhältnis der Zahl der „Flaggen“ zu der hauptsächlich von 25 MeV γ -Quanten durch (γ, n) an Cu ausgelösten 10 min Cu-Aktivität für 50 und 100 MeV gemessen, dieses betrug 1,00 bei 50 und 0,89 bei 100 MeV. Die häufigsten Ereignisse sind „Flaggen“, wahrscheinlich meist (γ, p, n) -Prozesse, im Verhältnis zu diesen sind bei 100 MeV Maximalenergie die Einzelspuren- (γ, n) -Prozesse — nur mit 16% vertreten; γ -Quanten zwischen 50 und 100 MeV scheinen nicht erheblich zu den Flaggenprozessen beizutragen, deren Ausbeute bei 50 MeV etwa 20mal höher ist als bei 20 MeV. Das Verhältnis der 3- und 4-Beinsterne zu den „Flaggen“ ist bei 20 MeV Maximalenergie 0, bei 50 MeV 0,23 und bei 100 MeV 0,33.

F. G. Houtermans.

E. R. Gaertner and M. L. Yeater. *Cross sections for the photo-disintegration of nitrogen and oxygen nuclei by 100-Mev betatron X-rays.* Phys. Rev. (2) **77**, 714, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Beim Bombardement von Sauerstoff, Stickstoff und Luft mit γ -Strahlen eines 100 MeV-Betatrons treten in einer (s. vorstehendes Ref. und diese Ber. **29**, 666, 1950) beschriebenen WILSON-Kammer drei Typen von Prozessen auf (γ, n) , die nur einzeln Rückstoßspuren zeigen, (γ, p, n) -Prozesse (= „Flaggen“), bestehend aus einer Rückstoß- und einer Protonenspür, und „Sterne“, bei denen mehr als ein geladenes Teilchen und ein oder mehrere Protonen emittiert werden. Durch Vergleich mit Paarerzeugungsquerschnitten werden die Wirkungsquerschnitte in fraglichem Energieintervall der γ -Quanten abgeschätzt. Die mittlere γ -Energie für Erzeugung von „Flaggen“ ist in Luft 30 MeV. Das Verhältnis Flaggen:Elektronenpaare von 30 ± 10 MeV ist ca. 8%, somit ist der Wirkungsquerschnitt für Flaggen pro MeV Energieintervall $0,3 \text{ barn} \pm 20\%$. Der Sauerstoffquerschnitt für diese Prozesse ist 90% des Stickstoffquerschnitts. Dieser Querschnitt wurde mit einer in γ -Quanten absolut geeichten Dosiskammer bestätigt. Für N ist der (γ, n) -Querschnitt 25% für O 52% desjenigen für „Flaggen“. Das Verhältnis „Flaggen“:„Sterne“ ist für N 3,0 und für O 4,4.

F. G. Houtermans.

Gerson Goldhaber. *Angular distribution of photo-protons from deuterium.* Phys. Rev. (2) **77**, 753, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) In nassen, mit D_2O getränkten Photoplaten wurde die Winkelverteilung der Photoprotonen aus $D(\gamma, p)$ bei Einstrahlung mit γ -Strahlen der $(F^{19} + p)$ γ -Strahlung gemessen. Die beiden γ -Linien 6,13 und 7,00 MeV sind gut getrennt für 600 gute Spuren auf 40 mm^2 (bei 12,5 cm Abstand Platte-Quelle, $35 \mu\text{Amp} \cdot h$ Exposition mit 2,6 MeV-Protonen auf dickem CaF_2 -Auffänger). Im Ausdruck $a + b \sin^2 \Theta (1 + \alpha \cos \Theta)$ für die Winkelverteilung ist $0,1 \leq \alpha < 0,4$ und a/b für beide γ -Strahlen kombiniert $\sim 0,1$.

F. G. Houtermans.

M. E. Toms, J. Halpern and W. E. Stephens. *Angular distribution of photo-protons from magnesium.* Phys. Rev. (2) **77**, 753, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Die Winkelverteilung der Photoprotonen aus einer 100μ Mg-Folie, die mit 13500 r der Bremsstrahlung von 22,5 MeV-Elektronen beschossen wurde, wird in Ilford C_2 Platten beobachtet. Von 423 Photoprotonen hatten 79 30° , 80 60° , 93 90° , 65 120° , 106 150° . Die Energieverteilung aus der für Targetdicke korrigierten Restreichweite war 34, 73, 80, 66, 87, 62, 18 und 3 in Energieintervallen von je 1 MeV zwischen 2 und 10 MeV. Aus den induzierten Aktivitäten folgt, daß weniger als 5% aus Mg^{24} , 75% aus Mg^{25} und 25% aus Mg^{26} (γ, p) stammen.

F. G. Houtermans.

E. G. Fuller. *Photo-disintegration of deuterium by 4.5 to 20.3 Mev X-rays.* Phys. Rev. (2) **79**, 303—309, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Champaign, Ill., Univ., Phys. Res.

Lab.) Verf. untersucht die Winkelverteilung und die Energieverteilung von Photoprotonen aus dem (γ, n) -Prozeß am Deuterium. Die γ -Strahlung (kontinuierliches Spektrum von 20,3 MeV-Elektronen eines Betatrons auf $1/10$ mm Pt-Antikathode) durchsetzt eine mit Deuterium-Gas gefüllte Kammer, die Protonen werden in Photoplatten registriert. Die Winkelverteilung für sechs verschiedene Energiebereiche der γ -Strahlung läßt sich beschreiben durch $\sigma(\Theta) = a + \sin^2 \Theta (1 + \alpha \cos \Theta)$. Der isotrope Term macht sich bei Energien oberhalb 14 MeV bemerkbar und steigt schnell an. Zur Angabe der Energieabhängigkeit des Wirkungsquerschnittes wird das Bremsspektrum von KOCH und CARTER (experimentell bestimmt) und von SCHIFF (theoretisch) verwendet. Für Energien oberhalb 10 MeV liegt der gemessene Wirkungsquerschnitt oberhalb der theoretischen Kurve von BETHE-PEIERLS.

P. Meyer.

H. L. Poss. *Note on angular asymmetries in (γ, n) reactions.* Phys. Rev. (2) **79**, 539—540, 1950, Nr. 3. (1. Aug.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Ausbeute an Photoneutronen bei 0° und 90° zur Richtung der γ -Strahlen eines 20 MeV-Betatron wird vom Verf. an Wismut, Blei und Wolfram gemessen. Bei allen drei Elementen findet er $N_{90^\circ}/N_{0^\circ} \approx 2$. Eine Verteilung vom Typ $A + B \sin^2 \Theta$ wird erwartet, wenn der (γ, n) -Prozeß im wesentlichen durch Dipolübergänge zustande kommt.

P. Meyer.

N. D. Erway and O. C. Simpson. *The vapor pressure of americium.* [S. 301.]

R. A. Naumann, F. L. Reynolds and I. Perlman. *Mass spectrographic identification of radioactive lanthanum isotopes.* Phys. Rev. (2) **77**, 398, 1950, Nr. 3. (1. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Chem.) CsNO_3 wurde mit 30 MeV α -Teilchen bombardiert und die Lanthanfraktion massenspektrographisch aufgenommen und der radioaktive Abfall der Aktivitäten einzelner Linien mit einem Schlitz-Arrangement verfolgt. Die 19^h -Aktivität gehört zur Masse 135. Da hierbei auch La^{134} und La^{136} hätten auftreten müssen, wird geschlossen, daß diese Massen kürzere Halbwertszeiten haben als 20 min. Die früher dem La^{136} zugeschriebene 2^h -Positronenaktivität konnte dem F^{18} zugeordnet werden, das als Verunreinigung mitkam. Für La^{136} wurde die früher von MAURER berichtete 10 min Aktivität gefunden, die durch Ba (d, n) induziert wird, wie neuerdings von ROBERTSON et al. (Bull. Am. Phys. Ser. **24**, Nr. 7, 14, 1949) an getrennten Ba-Isotopen bestätigt wurde. Seine Halbwertszeit ist 9,5 min, Positronenstrahlen von 2,1 MeV (spectr.) mit starker K-Strahlung, woraus auf $2/3$ -K-Einfang, $1/3$ Positronen-Emission geschlossen wird. Bestrahlung von Cs mit 50 MeV α -Teilchen gibt eine neue 4^h La-Aktivität, β^+ -Strahlen von ca. 1,2 MeV, Konversionselektronen von 0,26 MeV, 0,8 MeV γ -Strahlen und starker K-Strahlung, so daß nur wenige % durch Positronenemission zu zerfallen scheinen. Sie wurde massenspektrographisch dem La^{133} zugeordnet.

F. G. Houtermans.

E. Berne. *The half-life of Br^{82} .* Phys. Rev. (2) **77**, 568—569, 1950, Nr. 4. (15. Febr.) (Göteborg, Schweden, Chalmers Inst. Technol., Lab. Nucl. Chem.) Im Zusammenhang mit Indikatormessungen wurde die Halbwertszeit von Br^{82} , die z. B. in der SEABORG-Tabelle mit $33,9 \pm 0,1$ h angegeben ist, neu bestimmt und bei Messungen, die sich über fünf Halbwertszeiten erstreckten, $T = 36,0 \pm 0,1$ h gefunden.

F. G. Houtermans.

Warren W. Miller, Robert Ballentine, William Bernstein, Lewis Friedman, A. O. Nier and R. D. Evans. *The half-life of carbon fourteen and a comparison of gas phase counter methods.* Phys. Rev. (2) **77**, 714—715, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; Minneapolis, Minn., Univ.; Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Verf. berichten über die Durchführung von zwei unabhängigen Zählrohrmessungen der Zerfallsrate von C^{14} an zwei verschiedenen massenspektrometrisch und gas-

volumetrisch gemessenen Proben von hochaktivem BaCO_3 . Nach Korrektur für Randeffekte, O^{18} und C^{13} gibt die erste $2,36 \cdot 10^7$ Zerfallsakte/min mg an zwei verschiedenen CO_2 - CS_2 -GEIGER-Zählrohren, während die andere Probe, die mit einem Methan- CO_2 gefüllten Proportionalzählrohr gemessen wurde, $2,81 \cdot 10^7$ Zerfälle/min mg ergibt. Die erste Zahl stimmt mit der von HAWKINGS et al. (Phys. Rev. (2) **74**, 696, 1948, Can. J. Research, **27**, 545, 1949) gemessenen Halbwertszeit $6320 \pm 200 a$ und gibt $6360 a \pm 3\%$. Die zweite Zahl entspricht einer Halbwertszeit von $T = 5513 a \pm 3\%$ und stimmt gut mit den Bestimmungen ENGELKEMEIR et al. (s. diese Ber. **29**, 679, 1950) ($5720 \pm 47 a$) und JONES (s. diese Ber. **29**, 1592, 1950) ($5589 \pm 75 a$), die ebenfalls mit Proportionalzählrohren durchgeführt wurden. Verff. vermuten, daß die CO_2 - CS_2 -GEIGER-Zählrohre danach nur Nutzeffekte von 85% haben, als Ursache der gefundenen Diskrepanz.

F. G. Houtermans.

Michel Ter-Pogossian, Fred T. Porter and C. Sharp Cook. *System for the study of short-lived radioactive gases*. Phys. Rev. (2) **79**, 244, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) Zur Untersuchung der Aktivität kurzlebiger gasförmiger Isotope lassen die Verff. das zu untersuchende Gas zwischen einer Al-Bombardierungskammer am Zyklotron und einem Präparatebehälter am magnetischen Spektrometer zirkulieren. Bei Erzeugung gasförmiger Isotope aus festen Targets wird He als Trägergas verwendet.

Vincent.

Roger Caillat et Pierre Süe. *Valences du radiophosphore extrait de chlorures alcalins irradiés par des neutrons*. C. R. **230**, 1666—1667, 1950, Nr. 19. (8. Mai.) Durch die Bestrahlung von LiCl, NaCl und KCl gewannen die Verff. radioaktiven Phosphor nach der Reaktion $^{35}\text{Cl} (n, \alpha)^{32}\text{P}$. Außerdem wurden F-Zentren erzeugt und die Chloride infolgedessen stark gefärbt. Um festzustellen, in welcher Wertigkeitsstufe sich der gebildete P befindet, wurden den Salzen nach der Auflösung Phosphat und Hypophosphit als Träger zugesetzt, daraufhin NH_4MgPO_4 gefällt, das Filtrat mit Bromwasser oxydiert und nochmals gefällt. Die Gesamtmenge P wurde durch direkte Oxydation mit Bromwasser und Fällung als NH_4MgPO_4 ermittelt. Verff. fanden, daß der Radiophosphor zu etwa gleichen Teilen in der fünften und in einer niedrigeren Wertigkeitsstufe vorliegt. Die Anwesenheit von Wasser in den Chloriden erhöht die Ausbeute an P^{5+} , gesättigte Lösungen von NaCl und KCl geben nur P^{5+} . Verff. nehmen an, daß in diesen Fällen das gebildete H_2O_2 eine Oxydation des niederwertigen $\text{P}^{<5+}$ bewirkt, während im allgemeinen die Ionen P^{5+} und $\text{P}^{<5+}$ im Gitter festgehalten werden und erst nach der Zerstörung des Gitters mit Wasser die entsprechenden Säuren liefern.

M. Wiedemann.

H. W. Koch, J. McElhinney and E. L. Gasteiger. *Experimental photo-fission thresholds in $^{92}\text{U}^{235}$, $^{92}\text{U}^{238}$, $^{92}\text{U}^{233}$, $^{94}\text{Pu}^{239}$, and $^{90}\text{Th}^{232}$* . Phys. Rev. (2) **77**, 329—336, 1950, Nr. 3. (1. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Mit einem Linearverstärker und Parallelplatten-Ionisationskammer werden die Schwellenwerte der Photospaltung bestimmt. Für Pu^{239} und U^{233} wurde eine Kompensationskammer benutzt, bei den die α -Teilchen in zwei entgegengesetzt geschalteten Kammern entgegengesetzte Impulse auslösen, die sich wegkompensieren, während die Fissions-Teilchen wegen ihrer kürzeren Reichweite nur eine Kammer zum Ansprechen bringen. Benutzt wurde ein 20 MeV-Betatron, Abstand Anode-Kammer 70 cm, Dosisleistung in diesem Abstand 1 r/min bei 5 MeV. Die Energie-Skala wurde absolut geeicht mittels der Reaktion $\text{N}^{14} (\gamma, n) \text{N}^{13}$ (9,93 min), dessen Schwelle aus den genau bekannten Massen zu $10,54 \pm 0,06$ MeV angenommen wurde. Die gefundenen Schwellenwerte der Spaltung sind für U^{238} , U^{235} , Pu^{239} , U^{233} und Th^{232} : $5,08 \pm 0,15$ (7,0); $5,31 \pm 0,25$ (6,1); $5,31 \pm 0,27$ (4,9); $5,18 \pm 0,27$ (5,7); $5,40 \pm 0,22$. Eingeklammerte Zahlen sind theoretische Voraussagen von FRANKEL und

METROPOLIS mit dem Eniac nach BOHR-WHEELER berechnet (Phys. Rev. (2) **72**, 914, 1947). Sie stimmen nicht einmal in der Reihenfolge. F. G. Houtermans.

C. D. Coryell, A. Y. Sakakura and A. M. Ross. *Fission yields of 65-day Zr⁹⁵ and 17-hr. Zr⁹⁷; search for other Zr and Nb fission chains.* Phys. Rev. (2) **77**, 755, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Die Ausbeuten der Zerfallsketten der Masse 95 (65 d Zr — 35 d Nb) und 97 (17 h Zr — 75 min Nb) bei der U²³⁵-Spaltung sind $6,0 \pm 0,3$ bzw. $6,2 \pm 0,3\%$, wie durch chemische Zr-Abtrennung gemessen wurde. Die Suche nach anderen Aktivitäten der Massen 93, 98, 99, 100 ergab keine Zr-Isotope mit Halbwertszeiten zwischen 2 min und 65 d. Theoretisch müßten Zr⁹³ und Zr⁹⁸ mindestens Halbwertszeiten von 1,7 d bzw. 1,5 min haben. Zr⁹³ muß also sehr langlebig sein, während Zr⁹⁸ möglicherweise der Auffindung entgangen ist. Niobisotope, die schnell nach der Spaltung abgetrennt wurden, zeigen keine Körper zwischen 10 min und 10 h Halbwertszeit, im Gegensatz zu BOYD (SEABORG-Tabelle, priv. Mitt.) der über Nb⁹⁸ 30 min berichtet. Wenn Zr⁹⁸ kurze Halbwertszeit hätte, hätte Nb⁹⁸ auftreten müssen, wenn es nicht eine geringere Halbwertszeit hätte als 10 min.

F. G. Houtermans.

L. E. Glendenin and C. D. Coryell. *Further interpretations of closed-shell perturbations in fission yields.* Phys. Rev. (2) **77**, 755, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Wie früher (s. diese Ber. **29**, 53, 368, 1950) bemerkt, ist die Ausbeute an Spaltprodukten bei den Neutronenzahlen 50 und 82 der Fragmente gestört. Die massenspektrometrisch gemessenen Ausbeuten an Xenon und das Verhältnis $1,1 \pm 0,1$ der Ausbeuten an Cs¹³⁵:Cs¹³³ sind erklärbar durch zwei alternative Hypothesen, a) daß Spaltfragmente mit 83 Neutronen ein zusätzliches Neutron emittieren und daß die Ausbeuteverteilung an primären Spaltfragmenten durch die Forderung gleicher Ladungsverschiebung bei leichten und schweren Fragmenten gegeben sei oder b) durch die PRESENTSCHE Theorie der Ladungsaufteilung. Das Verhältnis der Ausbeuten für einige Ketten zu der der glatten Kurve ist bei 132 1,00; 133 1,26; 134 1,35; 135 1,02; 136 1,02; 137 0,88.

F. G. Houtermans.

Nathan Sugarman. *Photo-fission of bismuth.* Phys. Rev. (2) **79**, 532—533, 1950, Nr. 3. (1. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Verf. berichtet über die Photo-Spaltung an Wismut mit Hilfe eines 100 MeV-Betatröns. Es wird die Ausbeute an Spaltprodukten angegeben, wobei sich zeigt, daß die Masse-Ausbeute-Kurve schmäler ist als die entsprechende Kurve bei der Spaltung durch Deuteronen. Die Spaltprodukte werden durch radiochemische Methoden nachgewiesen und ihre Häufigkeit bestimmt. Es bleibt offen, wie die beobachteten Ausbeuten durch sekundäre schnelle Teilchen beeinflußt sind. Die Spaltungshäufigkeit je Gramm Wismut ist etwa $\frac{1}{1000}$ der von Uran.

P. Meyer.

C. P. Swann and C. E. Mandeville. *Nuclear energy levels in nitrogen (14) and aluminium (27).* J. Franklin Inst. **250**, 83, 1950, Nr. 1. (Juli.) Mit 1,4 MeV Deuteronen wurden die verschiedenen Neutronenenergien bei den Kernreaktionen C¹³ (d, n) N¹⁴ und Mg²⁶ (d, n) Al²⁷ mit Hilfe von Ilford C₂ Emulsionen untersucht. Für die erste Reaktion fanden Verf. folgende Q-Werte: 0,27; 1,30; 1,68 und 5,24 MeV, die auf Niveaus beim N¹⁴ von 4,97; 3,94 und 3,56 MeV Anregungsenergie hindeuten. Mit Hilfe des zweiten Kernprozesses wurden Niveaus des Al²⁷ bei 0,88; 1,92; 2,75; 3,65; 4,33; 5,32 und 5,81 MeV Energie gefunden. Meyer-Schützmeister.

T. Grottdal, O. M. Lönsjö, R. Tangen and I. Bergström. *On the reaction Mg²⁴ (p, γ) Al²⁵.* Phys. Rev. (2) **77**, 296—297, 1950, Nr. 2. (15. Jan.) (Oslo, Norw., Univ.; Stockholm, Sweden, Nobel Inst. Phys.) Verf. beschossen Proben von Mg²⁴, Mg²⁵ und Mg²⁶ mit Protonen bis zu 500 keV und untersuchten die Positronenintensitäten

des Al, die den einzelnen γ -Resonanzen entsprechen. Positronen, die den schon früher beobachteten (R. TANGEN, Kgl. Norske Vid. Selsk. Skr., Nr. 1, 1946) Resonanzen bei 222 keV und 417 keV entsprechen, wurden nur bei Beschuß von Mg^{24} gefunden, womit das Stattfinden der Reaktion $\text{Mg}^{24}(p, \gamma)\text{Al}^{25}$ als erwiesen anzusehen ist.

Vincent.

S. K. Allison, J. H. Montague and A. H. Morrish. *The values of certain (p, γ) resonances below 400 Kv.* Phys. Rev. (2) **77**, 754, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Ein zylindrischer, elektrostatischer Deflektor, der geeignet ist, Protonen bis zu 750 keV zu fokussieren, wurde benutzt, um die unteren Schwellenwerte für $\text{F}^{19}(p, \alpha, \gamma)$ und $\text{B}^{11}(p, \alpha)$ sowie $\text{B}^{11}(p, \gamma)$ Resonanzen zu messen. Diese sind bei Fluor 0,3404 MeV und für Bor 0,1628 MeV.

Vincent.

B. B. Kinsey, G. A. Bartholomew and W. H. Walker. *Transitions to the ground states in nuclei excited by slow neutron capture.* Phys. Rev. (2) **78**, 481—482, 1950, Nr. 4. (15. Mai.) (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Council, Div. Atom. Energy.) An 26 Isotopen wird die γ -Strahlung untersucht, die dem Einfang thermischer Neutronen folgt. Verff. interessieren sich für Intensität und Energie der γ -Linien, die direkt zum Grundzustand führen. In einigen Fällen, in denen die Spins und Paritäten des Grundzustands von Ausgangs- und Endkern bekannt sind und daher der Multipolcharakter der γ -Strahlung angegeben werden kann, lassen sich die gemessenen Intensitäten nur schwer erklären. Offenbar muß man außer den üblichen Auswahlregeln weitere Parameter suchen, um die Intensitätsverhältnisse befriedigend beschreiben zu können.

P. Meyer.

D. R. Inglis. *The doublets of N^{15} and O^{16} .* Phys. Rev. (2) **78**, 616—617, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) In den Termschemata der Kerne N^{15} und O^{16} finden sich bei einer Anregungsenergie von 5—8 MeV eine Reihe von Dubletts, die 30—200 keV aufgespalten sind. Da die Spin-Bahnpkopplungsenergie wahrscheinlich zur Erzeugung dieser Dubletts zu groß und die Grundzustände einfach sind, versucht Verf. die Dubletts durch eine Kopplung zwischen einem angeregten s-Nukleon einer neuen Schale und dem Restkern (im Falle des O^{16} : $^2\text{P}_{1/2}$) zu erklären. Damit wäre ein $J = 0$ - und 1-Dublett geschaffen. Für das tiefste Anregungsniveau in O^{16} ist $J = 0$ (Paaremission) bekannt. Das nächste Niveau hat jedoch nicht $J = 1$, sondern $J = 3$, wie die α - γ -Winkelkorrelation der Reaktion $\text{F}^{19}(p, \alpha\gamma)\text{O}^{16}$ liefert. Es ist daher notwendig, einen Mechanismus zu finden, der die Niveaus mit stark verschiedenem Spin zu paaren gestattet, da die Zahl der Dubletts zu groß ist, als daß sie zufällig sein könnte.

P. Meyer.

Donald T. Stevenson and Martin Deutsch. *Beta-gamma-angular correlations.* Phys. Rev. (2) **78**, 640, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Zwischen β - und γ -Strahlen, die von einem Kern nacheinander emittiert werden, stellten Verff. Messungen über die Winkelbeziehung (Angular Correlation) an. Mit Hilfe eines β -Spektrometers konnten dabei verschiedene Energiebereiche des β -Spektrum ausgesucht werden. Beim energiearmen β -Übergang des Rb^{86} ergab sich für das Verhältnis der gezählten β - γ -Koinzidenzen bei 180° und 90° Winkeldifferenz $W(180^\circ)/W(90^\circ)$ etwa 1,2 für β -Energien nahe der Maximalenergie und etwa 1,09 für β -Energien, die nur etwa $1/3$ der Maximalenergie betragen. Beim Na^{22} , Cs^{134} und Co^{60} wurden keine Anisotropien gefunden; dies mußte man für Na^{22} und Cs^{134} erwarten, da in beiden Fällen β -Spektren emittiert werden, die einem erlaubten β -Übergang zuzuordnen sind.

Meyer-Schützmeister.

W. C. Barber. *An excited state of Ta^{181} with 1.1×10^{-8} -second life-time.* Phys. Rev. (2) **78**, 641, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.)

Verf. findet verzögerte γ - γ -Koinzidenzen in einem Hf^{181} -Präparat, die offenbar von einem metastabilen Zustand von $1,1 \cdot 10^{-8}$ sec Halbwertszeit erzeugt werden. Es wird ebenfalls das 22 μsec Niveau des Ta^{181} untersucht und bestätigt, daß die Mehrzahl der Übergänge von Hf^{181} zum 22 μsec Niveau des Ta^{181} führt.

P. Meyer.

J. M. Cork, A. E. Stoddard, W. C. Rutledge, C. E. Branyan and J. LeBlanc. *Radioactivity in hafnium.* Phys. Rev. (2) **78**, 299, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Verff. identifizieren eine Anzahl γ -Linien, die dem β -Zerfall des Hf^{181} folgen und geben ein Zerfallsschema und Energieniveaus im Folgeprodukt Ta^{181} an. Das Hf^{175} wird ebenfalls untersucht. Es werden jedoch keine endgültigen Ergebnisse mitgeteilt.

P. Meyer.

R. Malm and W. W. Buechner. *Energy levels in N^{15} .* Phys. Rev. (2) **78**, 337, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. beschießen N^{14} mit 1,5 MeV Deuteronen und messen die Energie der in der Reaktion $\text{N}^{14}(d, p)\text{N}^{15}$ entstehenden Protonen mit einem hochauflösenden, magnetischen Analysator. Sie finden zwei dicht beieinander liegende Anregungsniveaus des N^{15} -Kernes bei 5,29 und 5,32 MeV.

P. Meyer.

D. W. Miller. *Search for nuclear energy levels in C^{13} .* Phys. Rev. (2) **78**, 806, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Madison, Wisc., Univ.) Aus früheren Untersuchungen des $\text{B}^{10}(\alpha, p)\text{C}^{13}$ -Prozesses schloß man, daß C^{13} Niveaus bei 5,0 und 6,0 MeV Anregungsenergie hat. Diese Energieniveaus sollten sich in einer Messung des totalen Wirkungsquerschnittes des C^{13} für schnelle Neutronen bei 130 keV und 1210 keV Neutronenenergie in einer Resonanzkurve ausdrücken. Verf. untersuchte deshalb den Wirkungsquerschnitt des C^{13} für Neutronen, deren Energie zwischen 20 keV und 1360 keV variiert wurde in Abständen von 10 keV bis herauf zu 900 keV und in Abständen von 22 keV bis zu der höchsten angewendeten Energie. Bei Energien unterhalb 900 keV betrug die Energiebreite 13 keV, oberhalb von 900 keV etwa 20 keV. Die Neutronen gewann Verf. aus dem $\text{Li}^7(p, n)\text{Be}^7$ -Prozeß. Es zeigte sich ein langsamer Abfall des Wirkungsquerschnittes von $4,8 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ bei 20 keV Neutronenenergie bis zu $2,4 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ bei 1360 keV Neutronenenergie. Da keine Resonanzerscheinungen gefunden wurden, schließt Verf. aus seinen Messungen, daß die Breite der Niveaus des C^{13} , falls sie existieren, kleiner als 5 keV sein müssen.

Meyer-Schützmeister.

Stuart L. Ridgway. *Beta-gamma-angular correlation.* Phys. Rev. (2) **78**, 821, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Princeton, N. J., Univ.) Mit einer Koinzidenzanordnung, bei der zwei Szintillationszähler benutzt wurden, mißt Verf. die Winkelbeziehung (Angular Correlation) zwischen β - und γ -Strahlen, die von den verschiedenen Substanzen nacheinander emittiert werden. Es wurde unter den Winkeln 90° und 180° gemessen. Unter der Annahme, daß für die Winkelbeziehung die Funktion $1 + b \cos^2 \theta$ gilt, ergeben sich für b folgende Werte:

Kern:	Au^{198}	Rb^{86}	Sb^{122}	Sb^{124}
Dicke der Schicht mg/cm ² :	0,02	1,0	0,2	< 0,2
b :	+ 0,004	+ 0,019	+ 0,011	- 0,168

Das Ergebnis stimmt beim Au^{198} mit denen anderer Autoren überein, beim Rb^{86} ist diese Abweichung von der Isotropie kleiner als von DEUTSCH und FRANKEL gefunden wurde. Verf. bestimmt jedoch die Winkelbeziehung für das gesamte β -Spektrum, während bei den anderen Autoren die höchsten Energien des β -Spektrums ausgewählt wurden. Beim Sb^{124} vermutet Verf., daß die gefundene Anisotropie dem energiereichsten β -Übergang, der am Zerfall des Sb^{124} mit 21% beteiligt ist und dessen maximale Energie 2,37 MeV beträgt, zuzuschreiben ist.

Meyer-Schützmeister.

William H. Cuffey. *Coincidence studies of the disintegration of Sc^{44} .* Phys. Rev. (2) **79**, 180—181, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Bloomington, Ind. Univ., Dep. Phys.) Aus β - γ -Koinzidenzmessungen am Sc^{44} erhält Verf. folgendes Bild für das Zerfallschema. Der isomere 4,1 h-Zustand des Sc^{44} , der aus einem isomeren 52 h-Niveau des Sc^{44} entsteht, zerfällt unter Positronenemission (1,5 MeV) und nachfolgender γ -Strahlung (1,18 MeV).
P. Meyer.

A. Storruste. *Neutron-induced radioactivity in palladium.* Phys. Rev. (2) **79**, 193, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Birmingham, Engl., Univ., Phys. Dep.) Verf. untersucht den Zerfall von Ag^{111} , dem Folgeprodukt von Pd^{111} . Neben dem β -Spektrum ($E_{\text{max}} = 1,06$ MeV) beobachtet er eine schwache γ -Strahlung (6,5 γ 's je 100 β -Teilchen) mit einer Energie von 0,33 MeV. Es werden β - γ -Koinzidenzen gefunden, jedoch keine γ - γ -Koinzidenzen. Es wird aus dem Experiment geschlossen, daß 6,5% der β -Zerfälle von Ag^{111} zu einem angeregten Cd^{111} -Kern führen. Beide β -Übergänge scheinen einfach verboten zu sein.
P. Meyer.

I. Feister and L. F. Curtiss. *On the disintegration scheme of I^{131} .* Phys. Rev. (2) **78**, 179—180, 1950, Nr. 2. (15. Apr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Verff. vergleichen eigene Messungen über die vom I^{131} emittierte Strahlung mit denen anderer. Eine befriedigende Übereinstimmung in den Energien der verschiedenen β - und γ -Strahlen und in deren relativen Intensitäten zeigt sich allein mit den Ergebnissen von METZGER und DEUTSCH. Die Messungen der Verff.: β -Strahlen: $\sim 80\%$ $E_m = 606 \pm 5$ keV. $\sim 20\%$ $E_m = 306 \pm 15$ keV. γ -Strahlen: $E = 80$ keV; $E = 284$ keV ($\sim 9\%$), $E = 364$ keV (100%) und $E = 639 \pm 4$ keV ($\sim 13\%$). Die relativen Intensitäten der einzelnen γ -Strahlen beziehen sich auf die 364 keV-Linie, deren Intensität mit 100% angesetzt wurde. Meyer-Schützmeister.

R. L. Henkel and H. H. Barschall. *Fast neutron capture cross section of Al^{27} as a function of energy.* Phys. Rev. (2) **79**, 218, 1950, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Der Einfangquerschnitt von Al^{27} für Neutronen zwischen 150 und 700 keV bewegt sich zwischen 1 und $6 \cdot 10^{-27}$ cm². Die gefundenen Resonanzen stimmen mit den für den Gesamtquerschnitt gefundenen überein. P. Meyer.

J. E. Richardson. *Neutrons from the disintegration of C^{13} by deuterons.* Phys. Rev. (2) **79**, 415, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Verf. studiert die Anregungsfunktion für die Reaktion $\text{C}^{13}(d, n)\text{N}^{14}$ zwischen 0,5 und 2,1 MeV. Die Neutronen werden in einem Hochdruck-Helium-Zähler registriert, der so eingestellt ist, daß er nur auf die energiereichste Neutronengruppe der Reaktion mit $Q = 5,2$ MeV anspricht. Zwei breite Resonanzen werden bei 1 und 1,8 MeV gefunden, eine schmale ist angedeutet bei 1,58 MeV. Die Anregungsniveaus im N^{15} liegen bei 17,00, 17,50 und 17,69 MeV.
P. Meyer.

Salomon Rosenblum et Manuel Valadares. *Nouvelle détermination de quelques rayons des noyaux radioactifs lourds.* C. R. **230**, 384—386, 1950, Nr. 4. (23. Jan.) Ergebnisse über die Feinstruktur von α -Spektren einiger natürlicher α -Strahler veranlassen die Verff., die Radien der α -strahlenden Kerne der $(4n+2)$ - und der $4n$ -Reihe nach der GAMOWschen Formel auszurechnen und in Abhängigkeit vom Atomgewicht darzustellen. Die Isotope Rn^{218} und U^{238} fügen sich nicht in die Kurven ein. Dies mag an der Existenz einer bisher unbekannten Feinstruktur, im Fall des U^{238} auch an einer schlechten Kenntnis der α -Energie liegen.
P. Meyer.

Stephen Tamor. *Fast protons from the absorption of π -mesons by nuclei.* Phys. Rev. (2) **77**, 412—413, 1950, Nr. 3. (1. Febr.) (Rochester, N. Y., Univ.) Verf. berechnet die Anzahl schneller Protonen (≥ 30 MeV), die mittlere Anregungsenergie der „Verdampfungssterne“ und die Wahrscheinlichkeit einer Verdampfungsenergie < 40 MeV für π -Einfangprozesse an N- und Ag-Kernen auf Grund der Vorstel-

lung, daß die ganze Ruhenergie des π^- -Mesons an ein Nukleon gegeben wird, das mit einem Wirkungsquerschnitt von der Größenordnung des p - p -Querschnitts und einem mittleren Energieverlust pro Stück von 25 MeV mit Nukleonen zusammenstößt, wobei die Rückstoßenergie a) von einem einzigen Nukleon, b) von einem Triton übernommen wird und für $\sigma_{p-p} = 6,8/E_{\text{MeV}}$ angenommen wird. Die beiden Modelle geben a) 48%, b) 12% schnelle Protonen in N, und a) 24%, b) 13% in Ag, als mittlere Anregungsenergie der Verdampfung a) 31, b) 55 MeV in N, und 78 bzw. 70 MeV in Ag und für den Prozentsatz der Einfänge ohne geladene Teilchen a) 28% in N, 8% in Ag und b) 0% in N und Ag. F. G. Houtermans.

M. Fuchs and E. S. Lennox. *The effect of the nuclear charge and of interference on calculated β - γ correlations.* [S. 284.]

Harvey Hall. *On the evaluation of the Fermi β -distribution function.* [S. 284.]

D. Saxon and J. Richards. *The beta-spectrum of Tl^{204} , magic numbers, and neutron pairing.* Phys. Rev. (2) **76**, 982—983, 1949, Nr. 7. (1. Okt.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Eine Diskussion des von den Verf. gemessenen β -Spektrums von Tl^{204} ergibt $\Delta L \geq 2$, Parität zweifelhaft. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit der vermuteten Paarung von Neutronen mit höherem Drehimpuls im Gebiet der schweren Elemente. Steinwedel.

Mark G. Inghram and John H. Reynolds. *Double beta-decay of Te^{130} .* Phys. Rev. (2) **78**, 822—823, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Argonne Nat. Lab.) Aus 371 g Bi_2Te_3 -Erz aus Mångfallberget (Schweden) wurden durch Rösten im Vacuum $2,4 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^3$ Argon und $2,6 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3$ Xenon (Normalbedingungen) extrahiert und letzteres massenspektrometrisch mit atmosphärischem Xenon verglichen. Wird in dem aus dem geologisch $1500 \pm 500 \cdot 10^6$ Jahre geschätzten Erz der Anteil an atmosphärischem Xenon aus dem vorhandenen Isotop Xe^{132} geschätzt, so ergibt sich ein starker Überschuß an Xe^{129} , das zum Teil dem Zerfall des heute fast ausgestorbenen J^{129} zugeschrieben wird, zum Teil, ebenso wie der Überschuß an Xe^{131} dem (n, γ) -Prozeß an Te^{128} und Te^{130} durch einen Neutronenfluß, der mit nahen Uranlagern erklärt wird. Ein geringer Überschuß (etwa das 1,8fache der atmosphärischen Menge) wird dem doppelten β -Zerfall des Te^{130} zugeschrieben, dessen Halbwertszeit sich mit dem obigen Mineralalter zu $1,4 \cdot 10^{21}$ Jahren ergäbe, was bei einer Zerfallsenergie von 1,6 MeV zwischen der aus dem MAJORANAschen Mechanismus des doppelten β -Zerfalls ($6 \cdot 10^{14} a$) und dem aus der DIRACSchen Neutrinotheorie für diesen Prozeß ($10^{24} a$) folgenden Halbwertszeit liegt. F. G. Houtermans.

Daniel S. Ling jr. and David L. Falkoff. *Interference effects in gamma-gamma-angular correlations.* [S. 283.]

Lawrence Cranberg. *Conversion electrons of radium D.* Phys. Rev. (2) **77**, 155—159, 1950, Nr. 2. (15. Jan.) (Philadelphia, Penn., Univ.) In einem 180° β -Spektrographen wurden die Konversionselektronen des RaD auf $5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ Zapon-Unterlage gemessen. Der Prozentsatz an Konversionselektronen, die zum 47 keV γ -Übergang gehören, ist $74 \pm 5\%$, das Verhältnis der L:M:N-Elektronen 1:0,26:0,077. Das Zerfallsschema muß, da frühere Messungen um 3,5% unkonvertierte γ -Übergänge ergeben hatten, entsprechend geändert werden. Ein neues Rezept für Separation von RaD durch Abpipettieren von der Oberfläche einer $PbCl_2$ -Lösung in doppelt destilliertem Wasser. F. G. Houtermans.

Herbert E. Kubitschek. *The detection of positron-conjoint nuclear gamma-radiation.* Phys. Rev. (2) **79**, 23—27, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Urbana, Ill., Univ.) Verf. beschreibt ein Gerät, das es gestattet, schwache γ -Linien an Positronenstrahlern mit Hilfe einer Absorptionstechnik zu messen. Dünnere Präparate, bei denen die Selbstabsorption für Positronen gering ist, ein Magnetfeld und Bleiabschirmung

werden verwandt, um die Vernichtungsstrahlung vom γ -Zähler fernzuhalten. Das Gerät soll γ -Linien nachweisen, deren Intensität 1% der Positronenintensität beträgt. Am Ti^{45} wird eine bisher unbekannte γ -Linie von $0,81 \pm 0,01$ MeV gefunden. Ihre Intensität beträgt 1 pro 19 Positronen. Die Maximalenergie der Positronen wird zu $1,00 \pm 0,02$ MeV gefunden.
P. Meyer.

W. D. Whitehead. *The low energy neutron spectrum from $\text{Li}^7(d, n)\text{Be}^8$.* Phys. Rev. (2) **79**, 393—394, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Das Neutronenspektrum der Reaktion $\text{Li}^7(d, n)\text{Be}^8$ wird vom Verf. bei 1,1 MeV Deuteronenenergie untersucht. Nachweis und Energiebestimmung der Neutronen durch angestoßene Protonen in photographischen Platten. Zwei Neutronengruppen entsprechen Niveaus in Be^8 bei 14,7 MeV und 11,1 MeV.
P. Meyer.

H. J. Bhabha. *On a new theory of nuclear forces.* [S. 283.]

S. M. Dancoff. *Relativistic meson theory of the deuteron.* [S. 284.]

Alex E. S. Green. *On generalized meson theories.* [S. 284.]

T. Toyoda. *Relativistic nuclear force.* [S. 284.]

R. Avery, C. H. Blanchard and R. G. Sachs. *Velocity dependent nuclear interactions.* [S. 284.]

Claude Marty et Jacques Prentki. *Sur une théorie pseudo-scalaire des forces nucléaires.* [S. 285.]

H. Alfvén and N. Herlofson. *Cosmic radiation and radio stars.* [S. 406.]

Etienne Bastin, Jean Becker, Paul Chanson, Eugène Nageotte et Pierre Treille. *Sur la masse des particules du rayonnement cosmique.* C. R. **230**, 739—741, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Aus dem mit einer WILSON-Kammer in einem Magnetfeld von 1600 GAUSS gemessenen Impuls und der mit Zählrohrsätsen bestimmten Reichweite in Kupferplatten wurden unter der Voraussetzung, daß die Abbremsung im Kupfer nur durch Ionisation erfolgt, die Massen der Teilchen als Funktion ihrer Impulse in 3650 m Höhe bestimmt. Es wird abgeschätzt, inwieweit die Reichweite auch durch andere Prozesse (Kaskaden, Kernprozesse) bedingt sein kann. Die Ergebnisse zeigen, daß, wenn Teilchen mit einer Masse zwischen der des π -Mesons und der des Protons existieren, diese entweder eine Lebensdauer kleiner als 10^{-9} sec haben müssen oder ihre Intensität in 3650 m Höhe kleiner als $5 \cdot 10^{-5} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$ und pro Raumwinkeleinheit und im Impulsbereich zwischen 200 und 550 MeV/c sein muß. Teilchen mit Protonenmasse und schwerer sind zweimal häufiger, als man allgemein für diese Höhe angenommen hatte.

Hogrebe.

James W. Broxon and Howard W. Boehmer. *Cosmic-ray intensity following a solar flare.* Phys. Rev. (2) **78**, 411—414, 1950, Nr. 4. (15. Mai.) (Boulder, Color., Univ., Dep. Phys.) Während und nach der großen chromosphärischen Eruption der Größengruppe 3+ am 10. Mai 1949 wurden in Boulder, Colorado, unter 49°N in 1800 m Höhe die Ionisation in einer gepanzerten Kammer, in einer ungepanzten Kammer und die Koinzidenzen eines Zählrohrteleskops und HOFFMANNsche Stöße registriert. Es trat keine Zunahme auf.

Ehmert.

K. O. Kiepenheuer. *On the origin of the cosmic radiation from the sun.* Phys. Rev. (2) **78**, 809—810, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Williams Bay, Wisc., Univ. Chicago, Yerkes Obs.) Die auf der Sonne auftretenden magnetischen Störungen würden wohl ausreichende elektrische Spannungen zur Beschleunigung von Ultrastrahlungsteilchen induzieren, wenn diese Energie nicht auf so viele Teilchen verteilt würde, die alle in ihrer Gesamtheit einen wirkungsvollen Kurzschluß darstellen.

Die elektrische Leitfähigkeit eines ionisierten Gases ist praktisch von der Dichte der Ladungsträger unabhängig. Eine magnetische Störung in einem ionisierten Gas induziert ein abschirmendes Stromsystem um sich, dessen geometrische Dicke nur von der Leitfähigkeit des Gases abhängt und deshalb in sehr verdünntem Gas nur wenige Ladungsträger umfaßt, welche entsprechend zu höheren Energien beschleunigt werden. — Bei chromosphärischen Eruptionen werden Teilchenwolken ausgeschleudert, welche die magnetischen Stürme verursachen und bei mittleren Geschwindigkeiten von 10^8 cm/sec etwa 10^5 Elektronen und Ca^+ -Ionen pro cm enthalten und in Sonnennähe eine Querausdehnung von etwa 10^{10} cm haben mögen. Da diese Wolken im Innern die magnetische Feldstärke ihres Ausgangsortes nahezu erhalten müssen, kann man auf ihrer Außenseite ein Induktionsstromsystem erwarten, das etwa die Richtung der Bewegung hat. Verf. schätzt die Randspannung auf 10^{10} — 10^{11} Volt. Diese magnetische Störung wirkt nun außerhalb der Sonnenkorona auf eine dünne Schicht der äußerst dünnen interstellaren Materie und mag so die Ladungsträger derselben teilweise zu Ultrastrahlen beschleunigen, welche sich vorwiegend radial auf die Sonne zu oder von ihr weg bewegen sollten. Die beobachtete Verzögerung der Ultrastrahlung um eine Stunde nach Beginn der Eruption kann als Laufzeit der Wolke bis in Gebiete genügend kleiner Trägerdichte verstanden werden.

Ehmert.

B. T. Feld, I. L. Lebow and L. S. Osborne. *Showers of minimum ionizing particles from cosmic-ray induced nuclear disintegrations in nuclear emulsions.* Phys. Rev. (2) **77**, 731—732, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Verff. beobachten in 30 km Höhe 15 Sterne mit Schauern von fünf oder mehr Teilchen im Minimum der Ionisation. Diese zerfallen je nach der Ladung der „grauen“ plus „schwarzen“ Teilchen in zwei Klassen, von denen die erstere eine von diesen Teilchen weggeführte Gesamtladung von 6—9 Einheiten zeigt und den leichten Kernen zugeschrieben wird, während die andere Klasse eine Gesamtladung von 16—48 zeigt und dem Brom und Silber zugeschrieben wird. Es wurden fünf Sterne der ersten und zehn der zweiten Klasse ausgewertet. Die Winkelverteilung der „grauen“ und Minimumteilchen um die Schauerachse der Minimumteilchen zeigt für leichte Kerne Anisotropie beider Spurenarten, während bei schweren Kernen die „grauen“ Teilchen (bis fünffache Minimum-Kerndichte) fast isotrop sind. Für die leichten Kerne ist die Abhängigkeit des mittleren Winkels der Minimumspuren von der Schauerachse von der Zahl der Schauerteilchen in Einklang mit der Vorstellung, daß alle geladenen Mesonen in einem einzigen vollständig unelastischen Stoß von zwei Nukleonen erzeugt wurden, bei denen im Schwerpunktsystem die Mesonen isotrop wegfliegen. Andererseits läßt die Komponente schneller Protonen und die größere Winkelausbreitung der Minimumspuren bei schweren Kernen Mesonenerzeugung durch einen Kaskadenprozeß in solchen Kernen vermuten, so daß die Kerne für sehr energiereiche Nukleonen undurchsichtig sein müßten.

F. G. Houtermans.

Émile Durand. *Sur la résolution de l'équation radiale des atomes hydrogénoides.* [S. 280.]

Robert Forrer. *Introduction d'une notion d'activation intermittente dans l'étude du ferromagnétisme.* [S. 354.]

H. Hauptman and J. Karle. *The structure of atoms from diffraction studies.* [S. 378.]

Norman D. Coggeshall. *Electrostatic interaction in hydrogen bonding.* J. Chem. Phys. **18**, 978—983, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Pittsburgh, Penn., Gulf Res. and Devel. Co.) Für den Fall eines durch Wasserstoff-Brücken verbundenen Komplexes berechnet der Verf. die Verschiebung der Frequenz der an der H-Brücke beteiligten OH-Gruppe gegenüber der freien, die Verstärkung der Absorption und die Assoziationsenergie.

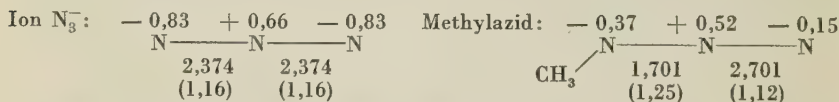
Er fügt einen Ausdruck für die auf die elektrostatische Wechselwirkung zurückgehende Polarisationsenergie zu der MORSE-Funktion hinzu. Die SCHRÖDINGER-Gleichung ergibt dann neben einer Verschiebung aller Niveaus eine Verkleinerung der Übergangsenergie. Für Benzylalkohol wird nach dieser Methode die Lage des Maximums der Absorption bei $2,92 \mu$ gefunden, die Berechnung aus der Verringerung des Ionencharakters der Bindung liefert $2,96 \mu$, während experimentell bei höheren Molekülkomplexen $3,00 \mu$ festgestellt wurde. Das Maximum der Absorption durch die freie OH-Gruppe liegt dagegen bei $2,77 \mu$. Bei Brenzkatechin geben beide Rechenmethoden in Übereinstimmung mit der Beobachtung, eine Frequenz von 6970 cm^{-1} der gebundenen OH-Gruppe gegenüber 7060 der freien OH-Gruppe. Für die optische Dichte einer Lösung von Benzylalkohol der Konzentration $0,243 \text{ Mol/l}$ wurde $0,732$ berechnet in guter Übereinstimmung mit dem experimentellen Wert von $0,795$. Auch die berechneten Assoziationsenergien stimmen für Komplexe mit mehr als zwei Molekülen bei Benzylalkohol gut mit dem in CCl_4 gemessenen Wert von $4,60 \text{ kcal/Mol}$ überein.

M. Wiedemann.

Rudolph Edse. *The absorption spectrum and the dissociation of H_2O_2* . [S. 370.]

A. Harry Sharbaugh, Benjamin S. Pritchard, Virginia G. Thomas, John M. Mays and Benjamin P. Dailey. *The microwave rotational spectrum and structure of bromo-germane*. [S. 369.]

Mme Andrée Bonnemay et Raymond Daudel. *Sur la structure des azotures*. C. R. **230**, 2300—2302, 1950, Nr. 26. (26. Juni.) Die Azide der Alkalien enthalten wahrscheinlich das linear gebaute Ion N_3^- , die der Schwermetalle und die entsprechenden organischen Ester sind dagegen wohl covalente Moleküle. Die Verf. berechnen nun nach der Methode der molekularen Elektronenbahnen die Elektronenladungen und die Bindungsindices. Sie setzen zunächst für die N-Atome identische COULOMB-Integrale ein und berücksichtigen dann den Einfluß der Ladung. Die Ergebnisse sind die folgenden, die den Bindungsindices entsprechenden Abstände in Å sind in Klammern zugefügt:



Sie stimmen mit der Erfahrung gut überein.

M. Wiedemann.

Myer Kessler, Harold Ring, Ralph Trambarulo and Walter Gordy. *Microwave spectra and molecular structures of methyl cyanide and methyl isocyanide*. [S. 370.]

G. Matlack, G. Glockler, D. R. Bianco and A. Roberts. *The microwave spectra of isotopic methyl chloride*. [S. 371.]

Joel Q. Williams and Walter Gordy. *Microwave spectra and molecular constants of tertiary butyl chloride, bromide and iodide*. [S. 371.]

R. D. Cowan. *The infra-red spectrum of borine carbonyl and a normal coordinate analysis of axial WXYZ_3 molecules*. [S. 372.]

Mme Pauline Ramart-Lucas et Claude Dufour. *Etude spectrale de quelques composés hydroxyazoïques dérivés de l'acénaphthène*. [S. 373.]

Evanguélos Baltazzi. *Sur l'absorption de certains hétérocycles de la série naphthalénique (I)*. [S. 373.]

Gladys A. Anslow. *The origin of the weak absorption in the near ultraviolet spectra of hydrogen-bridged amides and alcohols*. [S. 374.]

Bernard Püllmann, Marcel Mayot and Gaston Berthier. *The occurrence of hypsochromic shifts on alkyl substitution: structure and color of methylated derivatives of azulene* [S. 374.]

George W. Costa, Robert C. Hirt and D. J. Salley. *Near ultraviolet absorption spectra of melamine and some related compounds.* [S. 375.]

George H. Duffey. *Bipyramidal heptacovalent bond orbitals.* J. Chem. Phys. **18**, 943—944, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Brookings, South Dakota, State Coll., Chem. Dep.) Die Methode der gerichteten Valenzbindungen wird auf die pentagonale bipyramidale Struktur der Symmetrie D_{5h} angewendet. Verf. stellt ein System von sieben orthogonalen Bindungsbahnen des Typs sp^3d^3 auf. Falls die gebundenen Gruppen gleichartig sind, Typ AB_7 , sind die äquatorialen und die axialen Bindungsbahnen stark, z. B. 2,976 und 2,920 für s 0,1311 und 0,1723. Verf. hält bei JF_7 die pentagonale bipyramidale Struktur für wahrscheinlich. Das Verhältnis des Kovalenzradius des F zu dem des J von 0,5 ist hierfür günstig. Dagegen besitzen ZrF_7^- , NbF_7^- und TaF_7^- eher eine Konfiguration vom Typ spd^5 .

M. Wiedemann.

Mlle Irène Kadomtzeff. *Etude de la structure de quelques dérivés thiophénés.* C. R. **230**, 443—445, 1950, Nr. 5. (30. Jan.) Die Dipolmomente und die Molrefractionen von zwei symmetrischen Hg-Thiophen-Derivaten wurden in Dioxan gemessen und folgende Werte gefunden: Dithiophen-Hg: $\mu = (1,15 \pm 0,05)$ D und Dijododithiophen-Hg: $\mu = (3,21 \pm 0,1)$ D. Eine Berechnung unter der Annahme, daß die beiden Thiophenringe in einer Ebene liegen und die beiden Valenzwinkel des Hg 180° betragen, ergab damit übereinstimmende Werte. Der Induktionseffekt der beiden J-Atome ist zu vernachlässigen. Ferner wurden die magnetischen Suszeptibilitäten χ dieser beiden und weiterer drei unsymmetrischer Hg-Thiophenhalogenide gemessen und daraus nach der Additivitätsregel für χ_{Hg} Werte zwischen $15,6$ und $38,9 \cdot 10^{-6}$ berechnet. Der Einfluß des Halogens ist um so größer, je näher es dem Hg liegt.

M. Wiedemann.

Pierre Yvan. *Variation du bond number en fonction du terme coulombien.* C. R. **230**, 654—656, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Für N , das Maximum der sogenannten Bindungsnummer, d. h. der Summe der π -Bindungsgrade aller Bindungen, die zu einem C-Atom eines aromatischen Kohlenwasserstoffs gehören, wird in der Theorie der molekularen Elektronenbahnen 1,68 angenommen, doch konnte gezeigt werden, daß $N = 1$, $\sqrt{2}$ oder $\sqrt{3}$ ist, je nachdem ob das betreffende C-Atom nur an 1, an 2 oder an 3 weitere C-Atome gebunden ist. Verf. untersucht nun, ob diese Werte auch noch gelten, wenn das Molekül Heteroatome R enthält. Er berücksichtigt nur den COULOMB-Term αr der Heteroatome, nicht jedoch die Austauschintegrale. Die Rechnung ergibt bei der Struktur $R-\underline{C}-C: \sqrt{2}$; 1,31; 1,07; 1/2 und bei der Struktur $C-\underline{C} \begin{smallmatrix} R \\ R \end{smallmatrix}$: $\sqrt{3}$; 1,62; 1,42; 0 für $\alpha = 0, 1, 2$ und ∞ , falls man bei den Heteroatomen nur ein π -Teilchen annimmt.

M. Wiedemann.

Camille Sándorfy. *Une étude théorique de quelques hydrocarbures aromatiques montrant des réactions photochimiques.* C. R. **230**, 961—963, 1950, Nr. 10. (6. März.) Verf. nimmt an, daß die photochemischen Reaktionen des Anthracens und des Naphthacens auf die Anregung eines Bandensystems im Absorptionsspektrum mit dem Maximum bei 3800 Å im Falle des Anthracens und bei 4700 Å im anderen Falle zurückzuführen sind, das dem erlaubten Übergang vom Grundzustand der Moleküle in den ersten angeregten Zustand entspricht. Verf. berechnet nun für diese beiden aromatischen Kohlenwasserstoffe sowie für Bis-iso-Indenyliden und Bis-Indenyliden die Bindungsgrade, die Ladungen und die freien Valenzen im

Grund- und im angeregten Zustand. Dabei fällt auf, daß die freie Valenz in den meso-Stellungen bei Anthracen und bei Naphthacen im angeregten Zustand wesentlich höher ist als im Grundzustand, die Reaktionsfähigkeit wird also durch den Einfluß des Lichts beträchtlich gesteigert. Für die beiden anderen Isomeren läßt sich dagegen keine Photooxydation voraussagen. Ferner berechnet der Verf., daß die Energie der π -Elektronen im Naphthacen um $0,2\beta$ größer ist als im Bis-Indenyliden und um $0,8\beta$ als im Bis-iso-Indenyliden. Naphthacen ist also am stabilsten, während die letzte Verbindung bisher nicht dargestellt werden konnte.

M. Wiedemann.

René Gouarné. *Etude de certains dérivés substitués des polyènes.* C. R. **230**, 963—965, 1950, Nr. 10. (6. März.) Im Rahmen der Anwendung der Theorie der molekularen Elektronenbahnen auf die organische Chemie untersucht Verf. die Matrizen der Polyene. Er gibt die charakteristischen Polynome und die inversen Matrizen an und diskutiert die Anwendung auf die Systeme linearer und homogener Gleichungen. Ein Anhang enthält die Bindungsindizes und die Ladungen sowohl für eine gerade als auch für eine ungerade Anzahl von C-Atomen, ferner die Säkulargleichung für Polyene mit n C-Atomen und einem beliebigen Substituenden.

M. Wiedemann.

René Gouarné. *Etude du pouvoir de conjugation dans les hydrocarbures.* C. R. **230**, 1526—1528, 1950, Nr. 17. (24. Apr.) Verf. benutzt die Theorie der molekularen Elektronenbahnen und nimmt die α -Werte zu 0 und die β -Werte zu 1 an. Mit R' wird ein Substituend mit einem, mit R'' ein solcher mit zwei π -Elektronen bezeichnet, im allgemeinen hat jedoch die Substitution R' den gleichen Effekt wie die R'' . Eine Tabelle zeigt, daß zwischen den Eigenschaften: Selbstpolarisierbarkeit und Valenz des C-Atoms, vor und nach der Substitution sowie zu dem Index der neuen Bindung annähernd lineare Beziehungen bestehen. Die Abweichungen sind nur gering, doch müssen zwei Typen von C-Atomen unterschieden werden. Im Anhang sind die Bindungsindizes, die Ladungen und die freien Valenzen sowie die Energie-Niveaus von α - und β -Naphthylderivaten zusammengestellt.

M. Wiedemann.

Elemér Gyöerffy. *Etude sur les barrières de potentiel de quelques dérivés monosubstitués du benzène.* C. R. **230**, 2106—2108, 1950, Nr. 24. (12. Juni.) Für ortho-, para- und meta-Derivate des Benzols, bei denen ein H-Atom durch ein Heteroatom ersetzt ist, das zwei π -Elektronen trägt, wurden die Potentialschwellen nach der Methode von WHELAND berechnet. Im COULOMB-Term wurde $\alpha = 1, 2$ und 3 , für das Resonanz-Integral zwischen dem Hetero- und dem benachbarten C-Atom $\beta = 1$ und $1/2$ gesetzt. Die Potentialschwellen für Radikal-, nucleophile und elektrophile Substitutionen sind in einer Tabelle zusammengestellt und mit den freien Valenzen im ersten Fall, mit den Elektronenladungen in den beiden anderen Fällen verglichen. Im allgemeinen führen diese Größen zu denselben Voraussagen hinsichtlich der chemischen Reaktionsfähigkeit, doch treten auch Differenzen auf.

M. Wiedemann.

Mlle Ophélia Vartapétian. *Etude spectrographique du complexe glycine-nitrate de plomb en solution aqueuse.* C. R. **230**, 648—650, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Glykokoll bildet mit Bleisalzen eine Komplexverbindung mit einer Absorptionsbande im Gebiet von 2300—2700 Å. Aus dem Gang der Extinktion bei verschiedenen Wellenlängen und verschiedenen Mischungsverhältnissen läßt sich die Dissoziationskonstante des Komplexes zu $\sim 0,2 \pm 0,04$ berechnen. Für die Messungen dient ein Hilger-Quarzspektrograph mit einer Wasserstofflampe. Kortüm-Seiler.

Mme Suzanne Valladas-Dubois. *Etude électrochimique de la formation de complexes entre l'ion argent et la cystéine.* C. R. **231**, 53—55, 1950, Nr. 1. (3. Juli.) Die Ände-

rung der Aktivität a_{Ag^+} beim Zugeben einer Lösung von AgNO_3 zu einer solchen von Cystein wurde potentiometrisch gemessen. Die Ionenstärke wurde auf $\mu = 4$ konstant gehalten. Im ganzen p_{H} -Gebiet bilden sich Komplexe zwischen Ag und Cystein, zwei davon konnten identifiziert werden. Bei p_{H} 11,5 entsteht ein Komplex der Zusammensetzung $(\text{SCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2)_2\text{Ag}^{3-}$ von großer Stabilität, seine Dissoziationskonstante beträgt $7,1 \cdot 10^{-19}$. Bei p_{H} 1,2 bildet sich ein Komplex aus 1 Mol Cystein und 1 Mol AgNO_3 , seine Dissoziationskonstante ist $3 \cdot 10^{-7}$. Das Verhalten des Cysteins, das sich von dem des Glykokolls unterscheidet, wird durch die Anwesenheit der SH-Gruppen, die bei jedem p_{H} mit Ag reagieren, erklärt. ⁹

M. Wiedemann.

Reino Näsänen. *A spectrophotometric study on complex formation in dilute aqueous solution of cupric bromide.* Acta Chem. Scand. 4, 816—820, 1950, Nr. 5. (Helsinki, Finl., Univ., Propaedeut. Chem. Lab.) Kupferbromid bildet in wässriger Lösung vermutlich einen Komplex $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Br}^+$, der bei 280 $m\mu$ eine beträchtliche Lichtabsorption aufweist, welche als Maß für die Konzentration des Komplexes gelten kann. Zur Berechnung der thermodynamischen Dissoziationskonstante werden Extinktionsmessungen mit einem BECKMAN-Quarz-Spektrophotometer bei 280 $m\mu$ an verdnnnten KBr-Lösungen mit Zusätzen von wechselnden Mengen Neutralsalzen einerseits und Zusätzen von NaBr andererseits durchgeführt. Die erstere Meßreihe ist notwendig für die Erfassung der Aktivitätskoeffizienten. Die Berechnung des Extinktionskoeffizienten ($\epsilon = 1480$) und dann der Dissoziationskonstanten $K_0 = 1,06$ gelingt mit Hilfe eines Näherungsverfahrens unter der Annahme, daß in verdnnnten Lösungen die Konzentration des Komplexes gegenüber der Gesamtkonzentration an Kupfersalz zu vernachlässigen ist. Kortüm-Seiler.

C. D. Cooper and H. Sponer. *Absorption spectra of the xylene vapors in the near ultra-violet.* [S. 374.]

N. Sheppard and G. B. B. M. Sutherland. *Vibration spectra of hydrocarbon molecules. I. Frequencies due to deformation vibrations of hydrogen atoms attached to a double bond.* [S. 376.]

Delia M. Simpson and G. B. B. M. Sutherland. *Vibration spectra of hydrocarbon molecules. II. Skeletal frequencies in certain branched paraffins.* [S. 376.]

Arnold G. Meister, Shirley E. Rosser and Forrest F. Cleveland. *Substituted methanes. I. Raman and infra-red spectral data, assignments, and force constants for some tri-bromomethanes.* [S. 376.]

T. M. Shaw and J. J. Windle. *Microwave technique for the measurement of the dielectric constant of fibers and films of high polymers.* [S. 344.]

Heinrich Hammes. *Flchtigkeitsbestimmung an Weichmachern fr Kunststoffe bei höheren Temperaturen.* [S. 388.]

R. Vieweg und W. Knappe. *Einige physikalische Messungen während der Polymerisation eines Kunststoffes.* [S. 390.]

Max Kohler. *Eine Symmetriebeziehung in der Theorie der inhomogenen verdnnnten Gase.* [S. 296.]

R. J. Riddell jr. *On the notion of pressure in a canonical ensemble.* [S. 296.]

Koloman Szll. *On the fluctuation of energy of gases in the Bose-Fermi quantum statistics.* [S. 296.]

William V. Smith and Raydeen Howard. *Microwave collision diameters. II. Theory and correlation with molecular quadrupole moments.* [S. 371.]

Raydeen R. Howard and William V. Smith. *Microwave collision diameters*. [S. 371.]

Raydeen R. Howard and William V. Smith. *Microwave collision diameters. I. Experimental*. [S. 371.]

H. Maecker. *Zur Prüfung der Bogentheorie. Der Wirkungsquerschnitt der Luft bei höheren Temperaturen*. [S. 353.]

E. B. Giller, R. B. Duffield and H. G. Drickamer. *Thermal diffusion in the critical region. II*. [S. 294.]

L. H. Tung and H. G. Drickamer. *Thermal diffusion in the system methane-xenon*. [S. 294.]

Hermann Seuffleben und Heinz Schult†. *Der Einfluß magnetischer Felder auf die Transporterscheinungen in Gasen (Diffusion)*. Ann. Phys. (6) **7**, 103—109, 1950, Nr. 1/2. (10. Febr.) (Marl, Kreis Recklinghausen, Chem. Werke Hüls.) Während die Einwirkung magnetischer Felder auf das Wärmeleitvermögen und die innere Reibung von paramagnetischen Gasen schon länger nachgewiesen war, fehlte bisher noch der einwandfreie Nachweis des Feldeinflusses auf die Diffusion. Hier liegt die Schwierigkeit des Nachweises darin, daß der Einfluß der Magnetostriktion ausgeschaltet werden mußte. Dies wurde dadurch ermöglicht, daß die Diffusion zweier diamagnetischer Gase (benutzt wurden N_2 und H_2) ineinander durch Sauerstoff konstanten Druckes hindurch beobachtet wurde. Der Partialdruck des O_2 war dabei groß gegenüber den Partialdrücken der beiden anderen Gase. Dadurch ist die Diffusionsgeschwindigkeit jeder der beiden diamagnetischen Gase im wesentlichen durch Stöße Wasserstoff-Sauerstoff und Stickstoff-Sauerstoff bestimmt. Der Einfluß des Magnetfeldes auf Stöße dieser Art wird also die Diffusionsgeschwindigkeit des N_2 bzw. H_2 verändern, falls sich eine Vergrößerung des Wirkungsquerschnittes des Sauerstoffmoleküls im Magnetfeld hier genau so bemerkbar macht, wie bei der inneren Reibung und der Wärmeleitung. Der erwartete, sehr kleine Effekt konnte mittels einer empfindlichen Apparatur nachgewiesen werden. Es ergab sich bei einem Feld von 10000 Oe eine relative Abnahme der Diffusionskoeffizienten Wasserstoff-Sauerstoff von ca. $2 \cdot 10^{-4}$, d. h. von einer Größenordnung, die nach den früheren Untersuchungen über die beiden anderen Effekte zu erwarten war.

v. Harlem.

D. R. Bates. *Electron recombination in helium*. [S. 351.]

Robert Karplus and Ralph S. Halford. *Motions of molecules in condensed systems. VI. The infra-red spectra for vapor, liquid, and two solid phases of methyl chloroform*. [S. 371.]

J. Lamb and J. M. M. Pinkerton. *The absorption and dispersion of ultrasonic waves in acetic acid*. [S. 380.]

F. H. Müller. *Über die elastische Dispersion bei Kunststoffen und Kunststoffmischungen. Zum plastisch-elastischen Verhalten der Materie. II*. [S. 389.]

Sergel Feitelberg and Paul E. Kaunitz. *X-ray diffraction studies of human chordae tendineae*. Biochim. et Biophys. Acta **3**, 155—160, 1949, Nr. 2. (Apr.) (New York, Mount Sinai Hosp., Phys. Lab.) Röntgenstrahl-Interferenzbilder von chordae tendineae zeigen eine geringe Faserbildung der Kollagenmolekeln in den jungen Altersgruppen unter vier Jahren und eine zunehmende Gleichrichtung mit dem Alter. In allen über 45 Jahre alten Fällen wurde ein hoher Grad der Ausrichtung gefunden.

Dahme.

M. K. Sen and H. J. Woods. *The structure of jute. I. The two-fold function of lignin*. Biochim. et Biophys. Acta **3**, 510—517, 1949, Nr. 3/4. (Juni.) (Leeds, Engl., Univ.,

Textile Phys. Lab.) (1) Rohjute zeigt im Röntgenbeugungsdiagramm Linien, die nicht vom bekannten Zellulosegitter herrühren. Eine dieser zusätzlichen Linien, eine äquatoriale Reflexion, die einem Netzebenenabstand von 14,7 Å entspricht, tritt nicht nur bei der Jute, sondern auch bei vielen anderen Pflanzenfasern auf. Ihre Intensität hängt stark vom Wassergehalt der Fasern ab; das läßt auf einen genügend regelmäßigen Quellvorgang der Zellulose- oder Hemizelluloseketten schließen. (2) Die Unschärfe der Zelluloselinien und das Streulicht des Untergrundes sind verknüpft mit dem Gehalt von Lignin und Hemizellulosen. Entfernt man beide Einschlüsse, so erreicht die Zellulose fast die kristalline Vollkommenheit der Baumwollzellulose. Die Entfernung eines Einschlusses allein zeigt dagegen nur geringe Wirkung. (3) Die Anwesenheit des Lignins kann (a) eine Quellhemmung hervorrufen und damit die innerkristalline Quellung, die zur Wandlung in die Hydratmodifikation notwendig ist, eindämmen, (b) durch seine Lage zwischen den Zellulose- und Hemizelluloseketten jede Neigung zur Bildung einer Überstruktur unterbinden.

Dahme.

M. K. Sen and P. H. Hermans. *The structure of the jute fibre. Part II. The role of the lignin-hemicellulose complex and other non-cellulosic constituents.* Recueil Trav. Chim. Pays-Bas 68, 1079—1105, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Calcutta, India, Indian Jute Mills Ass. Res. Inst.; Utrecht, Nederl., AKU aff. Co., Inst. Cellulose Res.) Durch Quell- und Färbversuche, durch optische Beobachtungen an Dünnschliffen und durch quantitative Auswertung von monochromatischen Röntgenbeugungsaufnahmen an Jute in chemisch unterschiedlichem Zustande soll ein Beitrag zur Aufhellung der komplexen Struktur der Jute gegeben werden. Das Ergebnis — verbunden mit früheren Kenntnissen — stellt sich folgendermaßen dar: Das Lignin ist nicht einheitlich gebunden; ein schwer zu entfernender kleiner Bruchteil sitzt an den äußeren Schichten der Faser hinter der Sekundärwand und spielt die Rolle eines Schutzwalles bei Quellversuchen. Dieser Schutzwall ist wahrscheinlich mit der Mittellamelle verknüpft, da bei der Zerstörung der letzten (durch mechanische Trennung der Zellen) das anormale in ein normales Quellvermögen übergeht. — Die optischen Beobachtungen ergeben Doppelbrechung in der äußersten Zellschicht (Primärwand), die bei allen Reinigungsprozessen erhalten bleibt. — Die Röntgenbeugungsaufnahmen zeigen eine bei allen chemischen Behandlungen gleichbleibende Struktur der kristallinen Zellulose in der Jutefaser. Ihr Verhältnis zur Gesamtzellulose ist das gleiche wie bei Baumwolle, Flachs und Ramie-Faser. Die Faserdiagramme von Rohjute, von Jute, aus der das Lignin teilweise herausgezogen wurde, von Jute-Holozellulose sowie von „Cross und Bevan Zellulose“ zeigen zwei neue äquatoriale Linien, die einem Netzebenenabstand von 14 Å und 8,5—9,5 Å entsprechen. Die 14-Å-Linie ist sehr scharf. Ihre Intensität wächst mit zunehmender Reinigung der Faser. In α -Zellulose, die aus Holozellulose bereitet wurde, verschwinden diese Linien. Außerdem enthalten die Diagramme einen schwachen Interferenzring mit dem Netzebenenabstand der 002-Reflexion, der auf einen Anteil weniger gut orientierter Zellulose hindeutet, der möglicherweise in der Primärwand sitzt entsprechend der Vorstellung anderer Autoren, die eine schraubenförmige Anordnung der Zellulose mit kleinem Gang in der Primärwand annehmen. In den Meridianreflexionen zeigen sich einige Anomalien, die vorerst nicht aufgeklärt werden konnten. Der diffuse Untergrund zeigt bei Rohjute in allen radialen Richtungen gleichmäßige Intensität mit Ausnahme eines Gebietes um den Äquator, wo sie merklich größer ist. Bei Holozellulose ist dieser Effekt fast vollständig verschwunden; Cross-und-Bevan-Zellulose sowie α -Zellulose haben vollständig isotropen Untergrund. Dies Verhalten der Rohjute scheint seine Ursache in dem Auftreten zahlreicher lateraler, verschieden großer Zwischenräume zu haben und kann vielleicht mit dem Eindringvermögen (intussusception) von Lignin zwischen die Kristallite zusammenhängen.

Dahme.

R. D. Preston and A. B. Wardrop. *The submicroscopic organization of the walls of conifer cambium.* Biochim. et Biophys. Acta **3**, 549—559, 1949, Nr. 3/4. (Juni.) (Leeds, Engl., Univ., Dep. Bot.) Durch optische Verfahren und Röntgenbeugungsaufnahmen werden die Wände der Endzellen des Kambiums (cambial initials) von Koniferen untersucht. Es zeigt sich, daß die Struktur dieser noch wachsenden Zellen der Röhrenstruktur von FREY-WEYSSLING (Z. wiss. Mikroskop. **47**, 1, 1930) ähnelt. Die Molekelketten der Zellulose bilden mit der Senkrechten zur Zellenachse einen Winkel von 0° — 16° ; die „Mizellen“ sind schmäler als in den Sekundärwänden und zeigen starke Streuungen um die allgemeine Vorzugsrichtung. Röntgenbeugungsaufnahmen von frischem Kambium mit großem Feuchtigkeitsgehalt ergeben die gleiche Struktur, wie getrocknete Proben sie haben. Dahme.

A. Thum und W. Derenbach. *Einflußgrößen auf die Zugfestigkeit von Natur- und Kunstgummiqualitäten.* [S. 391.]

B. E. Warren and B. L. Averbach. *The effect of cold-work distortion on X-ray patterns.* [S. 384.]

H. Hauptman and J. Karle. *The crystal structure problem.* Phys. Rev. (2) **79**, 204, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Hinweis auf die in Acta Cryst. **3**, 181, 1950 erschienene Arbeit der Verff. Dahme.

A. J. C. Wilson. *Straumanis' method of film-shrinkage correction modified for use without high angle lines.* Rev. Scient. Instr. **20**, 831—832, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Irvington-on-Hudson, N. Y., Philips Lab.) Das asymmetrische Verfahren von STRAUMANIS (s. diese Ber. **21**, 1509, 1940) läßt sich auf Substanzen, die keine Reflexionen mit großem BRAGGSchen Winkel haben, ausdehnen, wenn man die freien Enden des zu einem Kreise geschlossenen Filmstreifens in den Bereich kleiner BRAGGScher Winkel (etwa 20°) legt. Dahme.

Günther Porod. *Die Abhängigkeit der Röntgen-Kleinwinkelstreuung von Form und Größe der kolloiden Teilchen in verdünnten Systemen. IV.* Acta Phys. Austr. **2**, 255—292, 1949, Nr. 3/4. (Febr.) (Graz, Univ., Inst. theor. phys. Chem.) Es werden die Streukurven für die Kleinwinkel-Röntgenstreuung verschieden geformter Teilchen berechnet. Voraussetzungen: (1) Inkohärente Streuung und Absorption sind zu vernachlässigen, (2) die kohärente Streuung geht gleichmäßig vom ganzen Volumen des Teilchens aus, (3) die Betrachtung beschränkt sich auf verdünnte homodisperse Systeme. Zur Berechnung dienen drei verschiedene Wege, von denen der jeweils zweckmäßigste beschritten wird. In Rechnung und Diagrammen werden die Streufunktionen von gestreckten Ellipsoiden, Zylindern und rechteckigen Prismen gegeben. Die Abhängigkeit der Streuung von der Teilchengröße wird diskutiert und gezeigt, daß auch bei Unendlichwerden von ein oder zwei Dimensionen eine vergleichbare Streuung erhalten bleibt. Die beiden Grenzfälle (Stäbchen und Plättchen) werden durchgerechnet. — Für die Auswertung experimentell gewonnener Streukurven ergibt sich eine Dreiteilung hinsichtlich der Steilheit der Streukurve: Globuläre Körper, Stäbchen, Plättchen. Außer der Form kann dann bei den ersten zusätzlich die Länge, bei den beiden letzten die Dicke dem Experiment entnommen werden. Ein Näherungsverfahren gestattet die Bestimmung des Halbwertspunktes, obwohl die Streuung bei $\vartheta = 0$ dem Experiment nicht zugänglich ist. Die Auswertung kann durch Heranziehung des Volumens ergänzt werden. Dahme.

Günther Porod. *Abhängigkeit der Röntgen-Kleinwinkelstreuung von Form und Anordnung der kolloiden Teilchen in dichtgepackten Systemen. 1. Mitteilung. Das Lamellenpaket.* Acta Phys. Austr. **3**, 66—81, 1949, Nr. 1. (Juni.) (Graz, Univ., Inst. theor. phys. Chem.) Unter dichtgepackten Systemen versteht Verf. solche kolloide Systeme, bei denen die Teilchen so dicht gelagert sind, daß ihre gegenseitigen

Abstände mit den Abmessungen der Teilchen selbst vergleichbar werden. Daher kann die wechselseitige Interferenz der von den einzelnen Teilchen ausgehenden Streuwellen im Gegensatz zu den verdünnten Systemen nicht mehr vernachlässigt werden. Das erschwert die Diskussion, da die Zahl der Packungsmöglichkeiten sehr groß ist. Verf. rechnet daher — im Anschluß an Betrachtungen von O. KRATKY über den Aufbau der Zellulose — ein spezielles Modell aus orientierten blättchenförmigen Mizellen durch, um zu einer Übersicht über die Abweichungen der Röntgenstreuung gegenüber verdünnten Systemen zu gelangen. Es zeigt sich, daß die Form der Streukurve von der GAUSSschen Verteilung erheblich abweicht und daß sie aus zwei Anteilen besteht, einem durch die regelmäßige Lagerung (ähnlich einer Flüssigkeit) und einem durch die Begrenztheit des Paketes bedingten, die es rechtfertigen, zwischen Kleinst- und Kleinwinkelstreuung zu unterscheiden. — Verf. gelangt so zur folgenden allgemeinen Einteilung der kolloiden Systeme hinsichtlich ihres Streuvermögens: (1) Verdünnte Systeme: Sie geben GAUSSähnliche Intensitätsverteilung um den Primärstrahl; (2) gleichmäßig dichtgepackte Systeme: Sie geben flüssigkeitsähnliche Intensitätsverteilung; (3) paketartig dichtgepackte Systeme: Sie geben sehr starke und steil abfallende Kleinstwinkelstreuung neben mehr oder weniger sichtbarer Kleinwinkelstreuung. Dahme.

F. Lihl. Über die bei Röntgen-Interferenzlinien auftretenden Erscheinungen der Interferenzpunktstreuung und der kantigen Linienbegrenzung. Acta Phys. Austr. 3, 156 bis 183, 1949, Nr. 2/3. (Dez.) (Wien.) Bei Röntgen-Rückstrahlaufnahmen an Kristallen $\geq 10 \mu$ — insbesondere bei geglühten und langsam abgekühlten Metallproben — weisen die Interferenzlinien keine homogene Schwärzung auf, sondern sind in eine mehr oder minder große Zahl von Interferenzpunkten aufgelöst, die beiderseits der BRAGGSchen Lage innerhalb eines mitunter ziemlich breiten Bandes verstreut sind. Dreht man bei Aufnahmen solcher grobkörniger Proben den Film, so entsteht in vielen Fällen nicht eine Interferenzlinie, sondern eine größere Zahl z. T. sehr scharfer Linien, so daß Präzisionsbestimmungen von Gitterkonstanten nicht mehr möglich sind. Damit verbunden ist häufig eine sehr scharfe kantige Begrenzung der Linien. — Verf. unterzieht die bisherigen Deutungsversuche dieser bekannten Erscheinung einer Kritik. Als Ursache scheiden aus: Spannungen 2. Art wegen der von Korn zu Korn rasch wechselnden Spannungen; Röntgenstrahlbrechungen wegen der damit verbundenen Intensitätsverhältnisse, die eingehend durchgerechnet werden und im Widerspruch zum Experiment stehen. Dagegen gelingt es dem Verf., die Erscheinung qualitativ und quantitativ richtig zu deuten durch die Annahme, daß Primärstrahlen, die unter einem Winkel kleiner oder gleich dem Grenzwinkel der Totalreflexion auf eine freie Kristalloberfläche auffallen, an dieser reflektiert werden und schließlich an einem Kristall in beugungsfähiger Lage eine Beugung erfahren. Dahme.

S. Jaskowski. Sur l'application de la théorie générale de symétrie à la cristallographie. Experimentia 5, 66—68, 1949, Nr. 2. (15. Febr.) (Torun, Univ., Sémin. math.) Verf. entwickelt mit Hilfe der Theorie normaler Gruppenteiler das Prinzip einer „isorhythmischen“ Einteilung der Kristallklassen, soweit sie eine Hauptachse besitzen, und dehnt dieses Prinzip auf die Kristalle des isometrischen Systems aus. Daraus ergibt sich der Vorschlag einer neuen Terminologie für die 32 Kristallklassen, der in Form einer Tafel vorgelegt wird. Dahme.

Dorothy Wrinch. Vector functions for uniform spheres and spherical shells. Phys. Rev. (2) 79, 203, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Smith Coll.) Aufstellung der Vektorfunktion für das Vektorfeld eines Kristalles, der durch Translation einer gleichmäßigen Kugel oder Kugelschale beliebiger Dichte in einem Medium konstanter Dichte entsteht. Dahme.

Dorothy Wrinch. Certain Fourier transforms and the structure of proteins. J. Chem. Phys. 18, 562—563, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Northampton, Mass., Smith Coll., Dep.

Phys.) Die Arbeit bringt rechnerische Folgerungen eines Proteinstrukturmodells auf Grund früherer Arbeiten der Verf., „Fourier transforms and structure factors, 1946“ (Monograph No. 2 of the American Society for X-Ray and Electron Diffraction [ASXRED]). Dahme.

R. M. F. Houtappel. *Order-disorder in hexagonal lattices.* Physica **16**, 425—455, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Leiden, Nederl., Rijksuniv., Inst. theor. natuurk.) L. ONSAGER, (Phys. Rev. (2) **65**, 117, 1944) und B. KAUFMAN (s. diese Ber. S. 194) berechneten die thermodynamische Verteilungsfunktion für rechtwinklige ebene Netze. Nach einem ähnlichen, aber einfacher gestalteten Verfahren gelingt dem Verf. die Auswertung der Verteilungsfunktion für unendliche ebene Dreiecks- und Honigwabennetze unter der Voraussetzung, daß nur nächste Nachbarn Kräfte — die aber in den drei Richtungen nach Größe und Vorzeichen verschieden sein können — aufeinander ausüben. — Es zeigt sich, daß alle Honigwabennetze und fast alle Dreiecksnetze eine Phasenumwandlungstemperatur T_c haben. Bei dieser Temperatur bleibt die Energie stetig, während die spezifische Wärme mit $-\ln |T - T_c|$ unendlich wird (wie in Rechtecknetzen). Lediglich Dreiecknetze, für die eine oder alle drei nachbarlichen Kräfte negativ und gleichzeitig die beiden schwächsten — oder alle drei — Bindungskräfte gleich groß werden, zeigen keine Umwandlungstemperatur. — Für ausgedehnte isotrope trigonale und hexagonale Netze werden einige thermodynamische Funktionen aus der Verteilungsfunktion berechnet. Dahme.

P. W. Anderson. *Generalizations of the Weiss molecular field theory of antiferromagnetism.* [S. 354.]

A. I. Snow. *Metallic valences.* [S. 344.]

Hubert M. James und Arthur S. Ginzburg. *Electronic band structure in disordered alloys.* Phys. Rev. (2) **77**, 749, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Untersuchung der Bandstruktur von Metallelektronen in Legierungen und ungeordneten Kristallen an Hand eines eindimensionalen, statistischen Modells. Macke.

W. R. Heller. *Dielectric breakdown in simple non-polar crystals.* Phys. Rev. (2) **77**, 760, 1950, Nr. 5. (1. März.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) Der Zusammenhang zwischen der dielektrischen Durchschlagfeldstärke und den atomaren Gitterschwingungen wird theoretisch aufgezeigt und für die verschiedenen auftretenden Fälle durchdiskutiert. Macke.

Irvin Isenberg. *The ionization of hydrogen in metals.* Phys. Rev. (2) **79**, 736—737, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Es wird eine Modellvorstellung für ein Metall entwickelt, aus dem hervorgeht, daß ein im Metall gelöstes Wasserstoffatom sein Elektron verlieren muß, also stets ionisiert ist, was in Übereinstimmung ist mit den experimentellen Befunden über das paramagnetische Verhalten des Palladiums in Abhängigkeit von der Menge des gelösten Wasserstoffs. Ähnliche Überlegungen für ein wasserstoffähnliches Atom mit einer Ladung größer 1 ergeben, daß dieses bei der Lösung in einem Metall einfach und nicht doppelt ionisiert wird. v. Harlem.

J. Clastre et R. Gay. *Détermination des structures cristallines à partir du diagramme de Patterson.* C. R. Soc. Franç. Phys. 75 S—76 S; Beilage zu J. de phys. et le Radium **11**, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) Die FOURIER-Synthese erfordert neben der Kenntnis aller vom Kristall gebeugten Röntgenintensitäten auch die Kenntnis der Phasen (d. h. der Vorzeichen) der Atomstrukturfaktoren, über die zusätzliche Annahmen oder Kriterien herangezogen werden müssen. Verff. gelingt eine eindeutige Kristallstrukturbestimmung allein aus der Kenntnis der PATTERSON-Funktion. Sie erfolgt in zwei Schritten: (1) Bestimmung der Atomlagen in der Elementarzelle, (2) Identifizierung der Atome auf jeder dieser Lagen. Dahme.

José Clastre et Robert Gay. *La détermination des structures cristallines à partir du diagramme de Patterson.* C. R. **230**, 1876—1877, 1950, Nr. 21. (22. Mai.)

Jules Garrido. *Sur la détermination des structures cristallines au moyen de la transformée de Patterson.* Ebenda S. 1878—1879.

Charles Mauguin. Zu **José Clastre et Robert Gay.** *La détermination des structures cristallines à partir du diagramme de Patterson*, und zu **Jules Garrido:** *Sur la détermination des structures cristallines au moyen de la transformée de Patterson.* Ebenda S. 1879—1880. Auf etwas anderen Wegen — aber im wesentlichen mit gleichen Ergebnissen — als **M. J. BUEGER** (*Acta Cryst.* **3**, 87, 1950), gelingt es den Verf., aus der Kenntnis der Abstandsvektoren für die Atome der Elementarzelle, die das Beugungsbild der Röntgenstrahlen bestimmen und der PATTERSON-Analyse zugrunde liegen, unmittelbar auf die Kristallstruktur selber zu schließen, ohne die Phasen der Strukturfaktoren kennen zu müssen. Dahme.

A. F. Schuch and J. H. Sturdivant. *The structure of cerium at the temperature of liquid air.* J. Chem. Phys. **18**, 145, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Von vacuumgeschmolzenen Cer wurden mit Molybdän K-Strahlung und Zirkonfilter Röntgenaufnahmen bei Zimmertemperatur und in flüssiger Luft gemacht. Sie ergaben in beiden Fällen übereinstimmend die bekannte kubisch flächenzentrierte Struktur mit der Gitterkonstanten $a = 5,140 \text{ \AA}$. Erst bei Proben, die auf 300°C erwärmt und dann auf Zimmertemperatur abgeschreckt waren, ergab sich in flüssiger Luft eine andere ebenfalls kubisch flächenzentrierte Struktur mit $a = 4,82 \text{ \AA}$. Diese ergibt die von TROMB und FOX bei 109°K dilatometrisch gemessene Volumenverminderung. Wahrscheinlich müssen für die Umwandlung mechanische Spannungen in dem Metall enthalten sein. Wallbaum.

Jean-Lucien Andrieux et Henri Bozon. *Sur la préparation électrolytique de deux composés oxygénés du vanadium.* [S. 350.]

M. Auwärter und A. Kußmann. *Über ferromagnetische Platin-Mangan-Legierungen.* [S. 355.]

Robert Tertian. *Sur la constitution et la structure cristalline de l'alumine activée ($\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$).* C. R. **230**, 1677—1679, 1950, Nr. 19. (8. Mai.) $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ zeigt eine lamellare poröse Textur. Verf. findet zwei Modifikationen (Θ und x), von denen die Form Θ den Hauptanteil stellt. Die Größe ihrer hexagonalen Elementarzelle, die 18 Molekel enthält, ist: $a = 8,40$, $c = 13,65 \text{ \AA}$; berechnete Dichte 3,66, gemessen 3,65. Dahme.

M. R. Michaud. *Examen aux rayons X de quelques argiles de sols provençaux.* [S. 387.]

Harald Sørum and Olav Foss. *The structure of dimethanesulphonyl disulphide.* Acta Chem. Scand. **3**, 987, 1949, Nr. 8. (Trondheim, Norway, Norges Tekn. Høgsk., Fys. Inst.; Blindern-Oslo, Norway, Univ., Kjem. Inst.) Dimensionen der Elementarzelle, die vier $(\text{CH}_3\text{SO}_2\text{S})_2$ -Molekel enthält: $a = 5,52$, $b = 15,78$, $c = 10,05 \text{ \AA}$; $\beta = 97,6^\circ$; Raumgruppe $C_{2h}^2 - P 2_1/c$. Eine vorläufige Untersuchung ergab für die Molekel eine unverzweigte Schwefelkettenstruktur. Die Haupttrichtung der Schwefelketten liegt abwechselnd etwa in Richtung $[011]$ und $[01\bar{1}]$. Dahme.

Jean-Jacques Trillat. *Etude de polyéthylènes par diffraction électronique.* C. R. **230**, 1522—1524, 1950, Nr. 17. (24. Apr.) Bei Temperaturen unterhalb des Schmelzpunktes 115°C erstrecken sich die kristallinen Gebiete der Polyäthylene $(\text{CH}_2)_n$ auf etwa 10^4 \AA . Sie besitzen eine orthorhombische Elementarzelle mit

$a = 7,38 \text{ \AA}$, $b = 4,92 \text{ \AA}$, $c = 2,51 \text{ \AA}$. Demnach besteht vollständige Übereinstimmung mit der Struktur der Ketten der gesättigten Kohlenwasserstoffe C_nH_{2n+2} .
O. Steiner.

Mlle Cécile Stora. *Sur la structure de la forme rectangle des iodures de lauryl et de palmitylcholine: dimorphisme de ces esters*. C. R. **230**, 1675—1677, 1950, Nr. 19. (8. Mai.) PATTERSON- und FOURIER-Synthesen von Lauryl- und Palmityl-cholin Jodür, die sich für beide Stoffe durch eine Drehung zur Deckung bringen lassen, werden eingehend diskutiert. Es zeigt sich, daß der Dimorphismus seine Ursache in einer zweifachen Anordnungsmöglichkeit der Ionen hat.
Dahme.

A. E. Smith. *The crystal structure of urea-hydrocarbon and thiourea-hydrocarbon complexes*. J. Chem. Phys. **18**, 150—151, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Die Struktur wird aus WEISSENBERG-Diagrammen von Hexadecan-Harnstoff- und 1,10-Dibromdecan-Harnstoff-Komplexen gewonnen. Hexagonale Elementarzelle mit sechs Harnstoffmolekeln; $a = 8,24$, $c = 11,0 \text{ \AA}$; Raumgruppe $D_6^2-C_6$, 2. Die Harnstoffmolekeln bilden Spiralen, wobei die Kohlenwasserstoffmolekeln im Zentrum liegen. Die Stabilität der Struktur wird vor allem durch die spiralförmig angeordneten Wasserstoffbindungen zwischen den O- und NH_2 -Gruppen benachbarter Harnstoffmolekeln erreicht. Die kürzeren N-H-O-Bindungen sind etwa $2,93 \text{ \AA}$ lang und liegen mit den Harnstoffmolekeln in der gleichen Ebene; die längeren H-Bindungen betragen etwa $3,03 \text{ \AA}$. — Die noch nicht abgeschlossenen Strukturuntersuchungen von Kristallkomplexen mit Thioharnstoff zeigen trotz der rhomboedrischen Elementarzelle eine ähnliche Anordnung der Molekeln.
Dahme.

Nicolai Norman. *The crystal structure of the epsilon isomer of 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane*. Acta Chem. Scand. **4**, 251—259, 1950, Nr. 2. (Trondheim, Norway, Norg. Tekn. Högsk., Kjem. Inst.) Die Kristallstruktur wird allein aus Röntgenbeugungsaufnahmen erschlossen. Ein- und zweidimensionale PATTERSON-Synthesen ergeben die Parameter für die Cl-Atome, die sich in den Lagen $enken$ befinden, FOURIER-Projektionen die Parameter der C-Atome, die einen in Falten gezogenen sechsgliedrigen Ring bilden.
Dahme.

Émile Josso. *Diagramme d'équilibre de la transformation ordre \rightleftharpoons désordre dans les ferromagnétiques voisins de Ni_3Fe* . C. R. **230**, 1467—1469, 1950, Nr. 16. (17. Apr.) Zur Bestimmung der kritischen Temperatur der Umwandlung des ungeordneten in den geordneten Zustand der Legierung Ni_3Fe wurde ein dilatometrisches Differenzverfahren angewendet. Es wurden sieben Legierungen zwischen 68 und 80% Ni untersucht. Als kritische Temperatur ergab sich $503^\circ \pm 2^\circ \text{ C}$. Bemerkenswerterweise liegt dieses Temperaturmaximum nicht bei der Zusammensetzung Ni_3Fe (75,9% Ni), sondern bei 74% Ni trotz höchster Reinheit der Legierungskomponenten.
Wallbaum.

J. G. Walker, H. J. Williams und R. M. Bozorth. *Growing and processing of single crystals of magnetic metals*. Rev. Scient. Instr. **20**, 947—950, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird eine Methode beschrieben, Einkristalle aus Nickel, Eisen-Nickel-, Kupfer-Nickel-, Eisen-Silicium-, Eisen-Molybdän-, Eisen-Aluminium- und Eisen-Kobalt-Nickel-Legierungen sowie hexagonale Kobalteinkristalle aus der Schmelze durch langsames Abkühlen zu ziehen und die Kristalloberfläche in einem Halter mittels optischer Hilfsmittel und Röntgenstrahluntersuchungen so zu orientieren, daß die für eine nachfolgende Untersuchung gewünschte Kristallebene genau senkrecht zum Kristallhalter gerichtet ist und dann die Kristalloberfläche unter einer Oberflächenschleifmaschine zu bringen, die die Oberfläche genau parallel zu dieser Ebene abschleift. v. Harlem.

Max Sage. *Sur la transformation du cobalt*. C. R. **230**, 1354—1356, 1950, Nr. 14. (3. Apr.) Durch unmittelbaren röntgenographischen Nachweis wird bestätigt, daß

die allotrope Umwandlung des kubischen in den hexagonalen Kobalt durch einen Gleitvorgang längs der (111) Ebenen der kubischen Phase bewirkt wird.

Wallbaum.

André Kohn. *Une méthode autoradiographique d'étude des ségrégations dans les aciers.* [S. 386.]

Paul A. Beck, Philip R. Sperry and Hsun Hu. *The orientation dependence of the rate of grain boundary migration.* J. appl. Phys. **21**, 420—425, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Metallurg.) Es wurden sehr kleine Aluminiumkristallite mit einer großen Orientierungsmannigfaltigkeit in schwach gewalzten und mit einer Nadel angeritzten Aluminiumkristallen durch Rekristallisation erzeugt. Die Wachstumsgeschwindigkeit dieser kleinen Körner ist sehr verschieden und hängt von der relativen Orientierung zum Mutterkristall ab. Kristallite, die durch eine Drehung um etwa 40° um eine [111]-Richtung in den Mutterkristall übergeführt werden können, zeigen bei weitem die größte Wachstumsgeschwindigkeit. Diese Ergebnisse zeigen, daß die Rekristallisationstexturen, die sich nach einer spontanen Rekristallisation in verformten Einkristallen entwickeln, durch eine Orientierungsabhängigkeit der Wachstumsgeschwindigkeit der rekristallisierenden Körner bedingt sind. Zur Deutung dieser Erscheinung wird die Hypothese einer Selbstdiffusion entlang der Korngrenzen aufgestellt, wobei die Diffusionsgeschwindigkeit durch die relativen Orientierungsunterschiede der betreffenden Kristallite bestimmt wird.

Wallbaum.

T'ing-Sui Kê. *Internal friction of metals at very high temperatures.* J. appl. Phys. **21**, 414—419, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Im Zusammenhang mit der Untersuchung des Maximums der inneren Reibung bei erhöhten Temperaturen, die auf die Viskosität der Korngrenzen zurückzuführen ist, wurden noch einige andere Reibungseffekte beobachtet. Es wurde gefunden, daß eine zusätzliche innere Reibung bei erhöhten Temperaturen ihren Ursprung in Gitterstörungen im Inneren der Körner hat, die von der Kaltbearbeitung herühren, und die selbst nach vollständiger Rekristallisation der kaltbearbeiteten Proben zurückbleiben. Der Reibungseffekt nimmt zu mit dem Kaltbearbeitungsgrad vor und nach einer Rekristallisation; er nimmt ab bei steigender Anlaßtemperatur bis zu einem konstanten Endwert. Außerdem wird die Reibung durch ausscheidungsfähige Verunreinigungen der Metalle vergrößert. So z. B. wurde gefunden, daß die innere Reibung bei hohen Temperaturen sehr hohe Werte erreicht in einer gealterten Al-Cu (4%)-Legierung. Diese Beobachtungen lassen sich deuten durch die Annahme von Versetzungen im Inneren der Kristallite, obgleich über die Wirkung der Versetzungen auf die innere Reibung noch keine genaueren Vorstellungen entwickelt wurden.

Wallbaum.

T'ing-Sui Kê. *Anomalous internal friction associated with the precipitation of copper in cold-worked Al-Cu alloys.* Phys. Rev. (2) **78**, 420—423, 1950, Nr. 4. (15. Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Die innere Reibung wurde mit einem Torsionspendel der Schwingungsdauer 1 sec an Drähten einer Al-Cu-Legierung (0,5% Cu) untersucht. Der Kaltziehgrad der Drähte betrug 95%. Nach Anlaßtemperaturen bis zu 300°C ergab sich ein anomales Verhalten der inneren Reibung, das bei Reinstaluminium nicht beobachtet worden war. Die innere Reibung nimmt mit abnehmender Amplitude der Schwingung zunächst zu und nimmt dann bei sehr kleinen Amplituden wieder ab. Außerdem ergibt sich im Temperaturbereich $0\text{—}150^\circ\text{C}$ ein Maximum der inneren Reibung, das bei kleinen Amplituden am stärksten ausgeprägt ist. Dieses anomale Verhalten verschwindet, wenn die Proben vorher durch Glühen bei 400°C vollständig rekristallisiert sind. Dieses anomale Verhalten wird gedeutet durch Diffusion der Fremdatome in die Versetzungszentren nach der Theorie von COTRELL.

Wallbaum.

D. M. S. Bagguley and J. H. E. Griffiths. *Paramagnetic resonance in copper sulphate.* [S. 358.]

E. L. Wagner and D. F. Hornig. *The vibrational spectra of molecules and complex ions in crystals. III. Ammonium chloride and deuterio-ammonium chloride.* [S. 377.]

E. L. Wagner and D. F. Hornig. *The vibrational spectra of molecules and complex ions in crystals. IV. Ammonium bromide and deuterio-ammonium bromide.* [S. 377.]

H. Schreiber und W. Degner. *Ein neues Verfahren für die akustisch-optische Bildwandlung.* [S. 380.]

A. W. Lawson. *Thermal expansion in silver halides.* [S. 297.]

Helmut Bückle et Jacques Descamps. *Etude microscloérométrique de la diffusion en phases multiples du glucinium dans l'aluminium très pur.* [S. 387.]

Ivan Th. Rosenqvist. *Some investigations in the crystal chemistry of silicates. I. Diffusion of Pb and Ra in Feldspars.* Acta Chem. Scand. **3**, 569—583, 1949, Nr. 6. (Kjeller, Norw., Norw. Def. Res. Establ.) Mit Hilfe von radioaktiven Indikatoren wird ein Verfahren zur quantitativen Erfassung des Diffusionsvorganges von Pb- und Ra-Atomen in Mikroklin und Albit entworfen. Für verschiedene kristallographische Richtungen werden die Diffusionskonstanten D bei mehreren Temperaturen gemessen und aus ihren Werten der Diffusionskoeffizient D_0 und die Aktivierungsenergie ω [$D = D_0 \cdot e^{-\omega/k \cdot T}$] für diese Kristallrichtungen berechnet. Es ergibt sich eine Anisotropie der Diffusion, die mit zunehmender Temperatur größer wird. — Ausführliche experimentelle Angaben. Dahme.

Georg Johansson und Roland Lindner. *Die Kinetik im Gitter des Silbersulfates.* Acta Chem. Scand. **4**, 782—788, 1950, Nr. 5. (Göteborg, Schwed., Chalmers T. H., Inst. Silikatforsch., Abt. Kristallkinetik.) Die Diffusionskonstante von Ag in Ag_2SO_4 wurde unter Verwendung des Isotops Ag^{111} (t_h : 7,5 d) nach der Methode der aktiven Teillatte und nach der Methode der aktiven dünnen Schicht zwischen 360 bzw. 250 und 650° C bestimmt. Zu der Methode des Übergangs bei idealem Kontakt wurde Ag^{110} (t_h : 250 d), dessen härtere Strahlung hier vorteilhaft ist, benutzt. Für die Diffusionskonstante wurden die folgenden Beziehungen gefunden: Tieftemperaturmodifikation $D = 6,7 \cdot 10^{-5} \exp(-13400/RT)$; Hochtemperaturmodifikation: $D = 2,5 \exp(-26500/RT)$. Die Unstetigkeit bei 430° C ist auf eine kristallographische Umwandlung des Ag_2SO_4 zurückzuführen, D springt dabei auf den 3,5fachen Wert. Durch eine Weiterentwicklung der Kontaktmethode wurde ferner bei 135° und 145° C in der folgenden Anordnung der Tabletten: +Ag, AgJ, Ag_2S , Ag_2SO_4 , Ag_2S , AgJ, Pt- die Überföhrungszahl des Ag^+ zu 1 ermittelt. Die daraus und aus der Leitfähigkeit berechneten Werte von D stimmen mit den gemessenen gut überein. Mit der empfindlichen Kontaktmethode ließ sich unter Verwendung von S^{35} bei 180° C keine Beweglichkeit des SO_4^{--} -Restes feststellen. Sie ist sicher kleiner als 10^{-4} der des Ag^+ . Für die kinetischen Vorgänge im Ag_2SO_4 -Gitter, Stromleitung, Materie-Transport bei der Diffusion, sind also nur die Ag^+ verantwortlich. Ein direkter Austausch zwischen benachbarten Gitterplätzen findet nicht statt. M. Wiedemann.

Raymond Jacquesson et Jack Manenc. *Figures de corrosion par attaque anodique.* C. R. **230**, 959—960, 1950, Nr. 10. (6. März.) Zur Erzeugung von Ätzgrübchen, die auch bei verformten Metallen zur Orientierungsbestimmung der Kristallite brauchbar sind, wird eine anodische Behandlung der Metallproben in verdünnter Salzsäure empfohlen. Das freiwerdende Chlor ruft unter geeigneten Elektrolyseverhältnissen sehr klare Ätzgrübchen hervor, selbst wenn das übliche 3-Säuregemisch versagt. Für Aluminium beträgt das Stromdichteoptimum 0,6 Amp/cm² bei einem Elektrolyten, der aus 5% HCl und 2% HNO₃ besteht. Wallbaum.

L. G. Schultz. *Examination of thin overgrowths by multiple scattering of electrons.* J. appl. Phys. 942—943, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Chicago, Ill., Inst. Study Metals.) Es wird ganz kurz über eine Abart der Beugungsmethode berichtet, die unter sehr kleinem Glanzwinkel einfallende Elektronenstrahlen zu Strukturuntersuchungen von Oberflächenschichten oder dünnen Fremdschichten verwendet. Die Modifikation besteht darin, daß in bezug auf die auf einem geeigneten Träger sitzende Schicht nicht der einfallende Strahl selbst, sondern die vom Träger reflektierten bzw. nach oben in die Schicht abgebeugten Strahlen als, in bezug auf diese, einfallende verwendet werden. Das Ergebnis einer so erzielten Beugungsaufnahme an einer im Mittel 2 Å dicken, auf eine LiF-Einkristallfläche als Träger aufgetragenen CsBr-Schicht zeigt die Vorteile der neuen Methode. H. Mayer.

Eugene B. Hensley and John H. Affleck. *The barium oxide on tungsten cathode interface.* J. appl. Phys. 21, 938—939, 1950, Nr. 1. (Sept.) (Columbia, Miss., Univ.) BaCO_3 , SrCO_3 oder $(\text{BaSr})\text{CO}_3$, die entweder mit Hilfe eines organischen Bindemittels oder durch Verdampfen im Vakuum auf sorgfältig gereinigte W-Drähte aufgebracht worden waren, wurden im Vakuum der gebräuchlichen Formierung ohne Stromentnahme unterworfen und dann nach Entfernen der gebildeten BaO -, SrO - oder $(\text{BaSr})\text{O}$ -Schichten von der Oberfläche die Struktur der zwischen Oxydschicht und Metallträger gebildeten, die Emissionseigenschaften der Glühkathode wesentlich beeinflussenden Grenzschicht, deren Dicke gleich 10^{-4} cm bestimmt wurde, mit Röntgenstrahlen untersucht, um die chemische Struktur zu ermitteln. Die Ergebnisse zeigen, daß es sich um die sonst unbekannten Verbindungen BaWO_3 , SrWO_3 oder $(\text{BaSr})\text{WO}_3$ handelt und daß bei einer Betriebstemperatur von 875°C die Schichtdicke $1,5 \cdot 10^{-4}$ cm ist, die sich dann mit der Zeit nicht mehr ändert.

H. Mayer.

Albert Tian. *Inactivité chimique du permanganate de potassium adsorbé.* C. R. 230, 442—443, 1950, Nr. 5. (30. Jan.) Viele Stoffe zeigen, wenn sie adsorbiert sind, eine größere Reaktionsfähigkeit als im gewöhnlichen Zustand. Die gegenteilige Erscheinung beobachtete der Verf., wenn er einen Niederschlag von BaSO_4 in einer Lösung von Kaliumpermanganat entstehen ließ. Der Niederschlag war dann je nach der Konzentration der Lösung mehr oder weniger intensiv rot gefärbt und wurde durch keines der Reduktionsmittel verändert, die sonst energisch mit KMnO_4 reagieren, z. B. schweflige Säure, H_2S , HJ , Oxalsäure und Ferrosalz. Selbst stärkste Reduktionsmittel wie die Hydrosulfite und unterphosphorige Säure waren wirkungslos. Die Reaktionsträgheit zeigte sich auch bei langdauernder Einwirkung dieser Stoffe. Infolge der Reversibilität der Adsorption wurde der Niederschlag mit der Zeit jedoch auch in reinem Wasser sehr langsam blasser und das Filtrat etwas gefärbt. — Die Stabilität dieser gefärbten Barytpulver zeigte sich weiter gegenüber dem Sonnenlicht und bei Erwärmung. Die Versuche wurden auch nach Mischung des Pulvers mit Leinöl durchgeführt und zeigten so die praktische Eignung dieses neuen Mineralfarbstoffes. Diese Barytpulver zeigen schließlich in Verbindung mit kleinen Flüssigkeitsmengen wegen der Reversibilität der Adsorption ein konstantes und von ihrer Färbung abhängiges Oxydationsvermögen, eine Eigenschaft, die für ihre Verwendung als Antiseptika von Nutzen sein dürfte.

Bender.

O. Reitz. *Einfluß der Größe und Dichte von Katalysatorkörnern auf die Aktivität technischer Hochdruckkatalysatoren.* Chem. Ing.-Techn. 21, 413—417, 1949, Nr. 21/22. (Nov.) (Ludwigshafen/Rhein, Bad. Analin- u. Soda-Fabr.) Schön.

E. Schauenstein und E. Treiber. *Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit von Myosinfilmen durch Dehnung.* [S. 346.]

S. Tolansky. *Some further applications of multiple beam interferometry. III. A further application of localized white-light fringes of superposition.* [S. 363.]

G. D. Scott, T. A. McLaughlan and R. S. Sennett. *The thickness measurement of thin films by multiple beam interferometry.* [S. 363.]

P. Cotton et P. Rouard. *Propriétés optiques des lames minces solides.* [S. 364.]

Jean-Jacques Trillat et Shiguo Oketani. *Etude par diffraction électronique de la cémentation du fer.* [S. 385.]

Sol Weller and Waldo A. Steiner. *Separation of gases by fractional permeation through membranes.* J. appl. Phys. **21**, 279—283, 1950, Nr. 4. (Apr.) Berichtigung ebenda S. 1340, Nr. 12. (Dez.) (Pittsburgh, Penn., Bur. Mines, Res. Devel. Branch.) Die Durchlässigkeit dünner organischer Filme für O_2 und N_2 wurde gemessen. Der Film von 18 cm^2 wurde durch ein Bakterienfilter gehalten und dann auf beiden Seiten evakuiert. Daraufhin strömten auf einer Seite die Gase zu, auf der anderen wurde bei reinen Gasen der zeitliche Druckanstieg verfolgt und bei Mischungen das durchgetretene Gas analytisch, vor allem mit einem Massenspektrometer, untersucht. Die größte spezifische Permeabilität K besitzt Naturgummi, die höchste Selektivität K_{O_2}/K_{N_2} von 3,3 jedoch Äthylzellulose. An Filmen aus diesem Material von $0,0075\text{ mm}$ Dicke wurde auch die Permeabilität Q für CO_2 und A , an solchen von $0,025\text{ mm}$ Dicke die Temperaturabhängigkeit der Durchlässigkeit zwischen 30 und 50° für N_2 , O_2 , He und H_2 gemessen. Besonders groß war die Selektivität Q_{Gas}/Q_{N_2} für CO_2 : 14,3; für He : 10,7 und für H_2 : 15,2. Ferner wurde die in einer binären Mischung durch den Durchtritt durch einen einzigen Film zu erzielende Anreicherung berechnet, und zwar für die beiden Extremfälle: völlige Mischung auf beiden Seiten des Films und keine Mischung (laminare Strömung). Unter den Bedingungen des zweiten Falls, der wohl in der Praxis verwirklicht sein dürfte, könnte in Luft bei einem Druckverhältnis von 8:1 Atm und einem Verhältnis von durchdringender zuzuströmender Gasmenge von 0,5 eine Anreicherung auf 32,5% O_2 erzielt werden. Verff. halten eine praktische Anwendung der fraktionierten Durchdringung bei den folgenden Trennungen für möglich: O_2 von Luft, He von Erdgas, H_2 von Hochofengas.
M. Wiedemann.

Georg Hass and Noel W. Scott. *On the structure and properties of some metal and metal oxide films.* J. de phys. et le Radium **11**, 394—402, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Fort Belvoir, Eng. Res., Devel Lab.) Die von den Verff., besonders dem erstgenannten, in früheren Untersuchungen über dünne Ag -, Al -, Si -, Ge -, Al_2O_3 -, SiO - und SiO_2 -Schichten erarbeiteten und veröffentlichten Ergebnisse werden hier nochmals zusammengefaßt und durch neue Ergebnisse ergänzt. An elektronenmikroskopischen Aufnahmen von Ag - und Al -Schichten mit Dicken zwischen 50 — 1000 Å , die auf Träger mit Zimmertemperatur aufgedampft wurden, wird deren körnige Struktur, die mit der Dicke und dem Metall veränderliche Korngröße und ihre Oberflächenrauigkeit unmittelbar aufgezeigt. Si und Ge geben unterhalb einer Trägertemperatur von 600° bzw. 350°C amorphe Schichten, die bei Erwärmung über diese Temperaturen kristallin werden. Eingehend werden die Oxydschichten Al_2O_3 , SiO und SiO_2 behandelt, die verschiedenen Möglichkeiten zu ihrer Herstellung bei gleichzeitiger Dickenkontrolle, ihre mit der Herstellungsart variierende Struktur, ihre mechanischen und optischen Eigenschaften. Diese sind solcher Art, daß diese Schichten mit Erfolg sowohl als sehr widerstandsfähige Schutzschichten als auch als dielektrische Zwischenschichten bei Interferenzfiltern und schließlich als Trägerfolien für elektronenmikroskopische Untersuchungen verwendet werden können.
H. Mayer.

Robert Courtel et Jean Lories. *Sur la formation de Ce_2O_3 cubique dans l'oxydation du cérium et sa mise en évidence par diffraction électronique.* C. R. **230**, 735—737, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Bei der Oxydation des Metalls Ce entsteht zunächst das isoliert noch nicht dargestellte kubische Ce_2O_3 , das sofort mit mehreren Zwischen-

stufen zu CeO_2 weiteroxydiert. Die bezüglichen Äquivalenzvolumina sind bei Ce $20,6 \text{ cm}^3$, bei Ce_2O_3 etwa 27 cm^3 , bei CeO_2 $23,5 \text{ cm}^3$. Es gelang, in einer Stickstoffatmosphäre von optimal 10^{-4} mm Hg mit weniger als $0,1\%$ O_2 auf Ce von $99,55\%$ Reinheit dünne Ce_2O_3 -Schichten herzustellen. Ihre Untersuchung mittels streifend einfallender Elektronen ergab brauchbare Beugungsbilder. Danach sind die C-Atome des Ce_2O_3 etwa wie in einem kubisch-flächenzentrierten Gitter angeordnet, wobei die Elementarzelle 16 Moleküle des Oxyds enthält. O. Steiner.

Jacques Pouradier. *Solubilité de la gélatine dans l'eau froide.* C. R. **230**, 1466—1467, 1950, Nr. 16. (17. Apr.) Um festzustellen, ob die Auflösung von Gelatine in kaltem Wasser von einer Änderung der Struktur begleitet ist, vergleicht Verf. die Eigenschaften von in der Kälte erhaltenen Lösungen mit denen von Lösungen derselben Gelatine und der gleichen Konzentration, die durch normale Dispersion hergestellt worden waren. Er verwendete zwei möglichst homogene Gelatinefraktionen und bestimmte die spezifische Viskosität $(\eta - \eta_0)/\eta_0$ bei 35°C am isoelektrischen Punkt und in einigen Fällen das Molekulargewicht durch Messung des osmotischen Druckes. Die experimentellen Fehler sind wegen der niederen Konzentrationen, höchstens 1 g/l , ziemlich groß, jedoch erwiesen sich die Eigenschaften der gelösten Fraktionen und der ursprünglichen Gelatine von gleicher Größenordnung, woraus der Verf. schließt, daß im Gegensatz zu den Anschauungen vieler Autoren die Größe und die Struktur der Moleküle sich bei der Lösung in der Kälte nicht ändern.

M. Wiedemann.

Edmond Leclerc et André Jorissen. *Recherches sur la mesure rapide du taux de pollution d'une atmosphère par les poussières.* [S. 415.]

5. Elektrizität und Magnetismus

P. Kunze. *Die Linearität der elektrodynamischen Gleichungen von Maxwell.* Naturwiss. **36**, 356—359, 1949, Nr. 12. (Dez.) Verf. gibt einen kurzen, zusammenfassenden Bericht über theoretische Gesichtspunkte, die — im Gegensatz zu den linearen MAXWELLSchen Gleichungen — Nichtlinearitäten für die Elektrodynamik postulieren. Es sind dies 1. die BORN-INFELDSche nichtlineare Theorie, die eine endliche Selbstenergie für eine Punktladung liefert, und 2. die Quantenelektrodynamik, in der die Wechselwirkung zwischen dem elektromagnetischen und dem Elektron-Positron-Feld Nichtlinearitäten zur Folge hat, die z. B. einen nichtverschwindenden Wirkungsquerschnitt für die Streuung von Licht an Licht bedingen ($\sim 10^{-72} \text{ cm}^2$ für sichtbares Licht). Diese Nichtlinearitäten spielen jedoch erst bei extrem hohen, zur Zeit nicht erreichbaren Feldstärken bzw. Frequenzen eine Rolle; unabhängig von diesen theoretischen Vorstellungen durchgeführte Experimente verliefen negativ.

Steinwedel.

G. K. Batchelor. *On the spontaneous magnetic field in a conducting liquid in turbulent motion.* [S. 294.]

Teodor Schlomka. *Zur Berechnung des elektromagnetischen Feldes bewegter Körper.* Ann. Phys. (6) **7**, 228—239, 1950, Nr. 5. (20. Mai.) (Hannover.) Es werden zunächst drei neue Methoden zur Berechnung des elektromagnetischen Feldes eines translatorisch bewegten, endlich ausgedehnten Körpers gegeben. Dann wird gezeigt, wie man vom Standpunkt der speziellen Relativitätstheorie aus diese drei neuen und die zwei bekannten Feldberechnungsmethoden anwenden muß bei mehreren, mit verschiedenen Translationsgeschwindigkeiten bewegten Einzelkörpern, bei rotierender Materie und bei beliebig bewegten Körpern. Zum Schluß werden in zwei Anhängen die erforderlichen Rechnungen und Ergänzungen gegeben. Statt

der sonst meist benutzten speziellen LORENTZ-Transformation wird durchgehend die allgemeine LORENTZ-Transformation verwendet. Ebenso werden statt der sonst üblichen speziellen, ϵ und μ enthaltenen Materialgleichungen in der ganzen Arbeit die allgemeinen Materialgleichungen mit \mathfrak{E} und \mathfrak{M} benutzt. Diese beiden Verallgemeinerungen bewirken eine wesentliche Vereinfachung der Darstellung und der Rechnungen. (Zusammenfassung des Verf.) Päsler.

Marcel Pauthenier et Robert Cochet. *Influence de la charge électrique de l'obstacle dans le mécanisme de captation de particules en suspension dans un fluide en mouvement.* [S. 293.]

W. Krassowsky. *Deutsche und ausländische Normen über elektrische Prüfverfahren für Kunststoffe.* [S. 387.]

T. M. Shaw and J. J. Windle. *Microwave technique for the measurement of the dielectric constant for fibers and films of high polymers.* J. appl. Phys. **21**, 956—961, 1950, Nr. 10. (Okt.) (Albany, Calif., Western Reg. Res. Lab.) Es wird eine Hohlraumresonanzmethode zur Bestimmung der Dielektrizitätskonstanten von festen Polymeren in Form von Fibern, Filmen und dünnen Zylindern beschrieben. Verfahren zur Untersuchung der elektrischen Anisotropie werden skizziert. Bei Fibern und \mathfrak{E} -Feld parallel zur Fibrachse läßt sich die DK direkt bestimmen. Liegt das \mathfrak{E} -Feld senkrecht zur Fibrachse, so muß die DK des Fibr aus der eines Luft-Fibr-Gemisches berechnet werden, wofür die LICHTENECKER-Gleichung angewendet werden konnte. Messungen der DK von Wolle, Nylon und Cellophane bei einer Wellenlänge von 10 cm werden mitgeteilt und kurz diskutiert. Severin.

W. R. Heller. *Dielectric breakdown in simple non-polar crystals.* [S. 336.]

Hubert M. James and Arthur S. Ginzburg. *Electronic band structure in disordered alloys.* [S. 336.]

A. I. Snow. *Metallic valences.* J. Chem. Phys. **18**, 233, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Ames, I., Inst. Atomic Res., Iowa State Coll.) Da die von HUME-ROTHERY angegebene Zahl von Valenzelektronen für Mg, Fe und Ni sich von der von PAULING geforderten Zahl der Valenzelektronen unterscheidet, wird vorgeschlagen, ein ternäres System zu untersuchen, bei dem für zwei Komponenten HUME-ROTHERY und PAULING dieselben Zahlen angeben, die dritte Komponente sich aber bei beiden Autoren unterscheidet. Wallbaum.

E. H. Sondheimer. *The influence of a transverse magnetic field on the conductivity of thin metallic films.* Phys. Rev. (2) **80**, 401—406, 1950, Nr. 3. (1. Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Ausgehend vom Modell freier Leitungselektronen in einem Metall werden Formeln abgeleitet für die Änderung des elektrischen Widerstandes und des Halleffektkoeffizienten, wenn das Metall sich als so dünne Schicht in einem transversalen magnetischen Feld befindet, daß die mittlere freie Weglänge der Elektronen mit der Schichtdicke schon vergleichbar ist. Die Diskussion der abgeleiteten Formeln ergibt, daß wegen der Streureflexion der Elektronen an den Schichtgrenzflächen der Hallkoeffizient mit steigendem Feld zunehmen und der elektrische Widerstand periodische Änderungen zeigen müßte. Die Größe der zu erwartenden Effekte und die Möglichkeiten fürs Experiment werden erörtert. H. Mayer.

C. L. Hogan and R. B. Sawyer. *Measurement of thermal conductivity of metals at high temperature.* [S. 299.]

Robert J. Corruccini. *Effect of heat treatment on the electrical properties of platinum.* Phys. Rev. (2) **79**, 202, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Abschrecken von Pt-Drähten von 1450° C in verschiedenen Gasen verursacht eine Senkung des Temperaturkoeffizienten des Widerstandes und eine

Erhöhung der Thermokraft. Der Effekt ist einer Verformung analog und kann durch Tempern bei 500°C und langsames Kühlen wieder aufgehoben werden.

K. Weiss.

M. P. Garfunkel, G. F. Dunnington and B. Serin. *Resistance minima in metals at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **79**, 211, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rutgers Univ.) Nach MEISSNER sind bei Magnesium und Aluminium bei tiefen Temperaturen Widerstandsminima möglich. Bei Aluminium wurde nichts Derartiges gefunden, dagegen zeigt Magnesium (99,7%) unterhalb $4,2^{\circ}\text{K}$ ausgesprochenen Widerstandsanstieg. Zwei Goldproben verschiedener Reinheit hatten ebenfalls Widerstandsminima, deren Temperaturen in Übereinstimmung mit DE HAAS und VON DEN BERG vom Restwiderstand abhängen. K. Weiss.

André Blanc-Lapierre et Marcel Perrot. *Sur certaines propriétés détectrices présentées par des lames minces d'argent.* C. R. **230**, 1749—1751, 1950, Nr. 20. (15. Mai.) Wird an dünne Silberschichten eine bis 100 Volt variierte, konstante Spannung gelegt, dieser eine sinusförmige Wechselspannung bis zu 25 Volt mit einer zwischen 50 bis 10000 liegenden Frequenz überlagert und nun mittels geeigneter Anordnung von zwei Galvanometern sowohl der durch die Gleichspannung als auch der durch die Wechselspannung hervorgerufene Strom gemessen, dann beobachtet man, daß der Wechselstrom für alle benützten Wechselspannungen bei einem jeweils bestimmten Wert der Gleichspannung durch einen Höchstwert geht. Eine Deutung dieser Ergebnisse wird nicht gegeben, jedoch darauf hingewiesen, daß die Ursache für diese Erscheinung nicht in einer Erwärmung der Schichten durch den Strom liegen kann.

H. Mayer.

Jules de Launay. *On the isotope effect in superconductors.* Phys. Rev. (2) **79**, 398—399, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Bei dem Versuch, die Supraleitung atomistisch zu deuten, wurden der Sprungpunkt T_c und die DEBYE'sche charakteristische Temperatur miteinander in Verbindung gebracht (DE LAUNAY und DOLECEK). Für ein Element werden sich die Gitterspektren der verschiedenen Isotope bei gegebener Temperatur unterscheiden wegen der Verschiedenheit der Atomgewichte A ; sie werden ähnlich sein bei verschiedenen Temperaturen. Die Überlegungen des Verf. führen für die Isotope desselben Elementes zu der Beziehung $A^{1/2} \cdot T_c = \text{const.}$ Die Abhängigkeit der kritischen Temperaturen T_c von A ist in dem engen Bereich, in dem A veränderlich ist, praktisch linear. Die für die Quecksilberisotope berechnete Neigung der Geraden ($-T_c/2A$) stimmt zahlenmäßig gut überein mit dem kürzlich (s. diese Ber. **29**, 1476, 1950) von REYNOLDS, SERIN, WRIGHT und NESBITT veröffentlichten Meßergebnis.

Schoeneck.

Emanuel Maxwell. *Superconductivity of Sn^{124} .* Phys. Rev. (2) **79**, 173, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die kürzlich (s. diese Ber. **29**, 1475, 1950) beschriebenen Messungen der kritischen Feldstärken und Sprungpunkte von Quecksilberisotopen werden auf Zinn (Gehalt an Verunreinigungen kleiner als 0,01%) ausgedehnt. Während natürliches Zinn (Massenzahl 118,7) eine kritische Temperatur von $3,715^{\circ}\text{K}$ hat, wird für eine auf 83,4 Gewichtsprozent Sn^{124} angereicherte Probe mit der Atommasse 123,1 als Sprungpunkt $3,662^{\circ}\text{K}$ gefunden. Daraus ergibt sich als vorläufiger Wert für die Verschiebung der Übergangstemperatur $-0,012^{\circ}\text{K}$ je Masseneinheit.

Schoeneck.

B. Serin, C. A. Reynolds and M. P. Garfunkel. *Experiment with alternating currents on tin superconductors. II.* Phys. Rev. (2) **79**, 211, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rutgers Univ.) Es werden weitere (s. SERIN, FELDMEIER und GARFUNKEL diese Ber. **29**, 881, 1950) Versuche mit der Überlagerung von Gleich- und Wechselstrom in Supraleitern beschrieben. Die Resultate zeigen, daß diese

Methode (LASAREV, GALKIN und KHOTKEVICH) ungeeignet ist, die Relaxationszeit für den Übergang vom Supraleitungs- in den Normalleitungszustand zu bestimmen. Schoeneck.

J. W. Stout and Lester Guttman. *Meissner effect in superconducting alloys of indium and thallium.* Phys. Rev. (2) **79**, 396, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Supraleitende feste Lösungen von 5, 10, 15 und 20 Atomprozent Thallium in Indium wurden auf ihre magnetischen Eigenschaften untersucht. Das Verhalten der Proben, die im wesentlichen einkristalline Struktur zeigten, ähnelte viel mehr dem von reinen Metallen, als es früher für Legierungen gefunden worden war. Der eingefangene Fluß schwankte für alle Proben und für Temperaturen zwischen 1,3 und 3,2° K zwischen 15 und 20%. Bei isothermer Feldsteigerung zeigten alle Proben einen scharfen Beginn des Eindringens. Der Feldstärkebereich, der benötigt wurde, bis das Eindringen vollständig war, wuchs mit abnehmender Temperatur und steigendem Prozentgehalt der Legierung. Die auf die Feldstärke Null extrapolierten Übergangstemperaturen stimmten ziemlich gut mit den von MEISSNER, FRANZ und WESTERHOFF aus Widerstandsmessungen bestimmten überein. Die Untersuchungen stützen die Ansicht SHOENBERGS, daß das gewöhnliche anomale magnetische Verhalten supraleitender Legierungen sekundäre Ursachen hat. Schoeneck.

Norman Davidson and A. E. Larsh jr. *Conductivity pulses induced in insulating liquids by ionizing radiations.* [S. 309.]

R. K. Willardson, A. C. Damask and G. C. Danielson. *Space-charge effects in diamond conduction counters.* [S. 310.]

A. W. Lawson. *Thermal expansion in silver halides.* [S. 297.]

F. Skaupy. *Zur geschichtlichen Entwicklung des Halbleiterproblems und der Halbleiterwiderstände.* Z. Elektrochem. **54**, 159—160, 1950, Nr. 2. (März) (Berlin-Lichterfelde.) Schön.

E. Schauenstein und E. Treiber. *Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit von Myosinfilmen durch Dehnung.* Makromol. Chem. **4**, 91—96, 1949, Nr. 1. (Okt.) (Graz, Univ., Inst. theor. u. phys. Chem.) Die elektrische Leitfähigkeit von gequollenen Filmen aus Actomyosin nimmt bei 10—30% iger Dehnung zu. Der Effekt paßt gut zu der Vorstellung, daß sich bei Näherung von Peptidketten durch Dehnung die Fadenmizellen unter Mitwirkung von zwischenmolekularen H-Brücken zu großen Gebilden quer zur Faserachse vereinigen. Die Meßwechselspannung wird von einem besonders frequenz- und amplitudenkonstanten Röhrenoscillator geliefert. Spannungsmessung über einen induktiv angekoppelten Röhrenverstärker. Bandow.

E. Schauenstein und E. Treiber. *Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit von Myosinfilmen durch Dehnung.* (Nachtrag.) Makromol. Chem. **4**, 316—317, 1950, Nr. 3. (Febr.) Es wird auf die Ergebnisse von MECKE und ZEININGER und von WIRTZ hingewiesen, die gut zu den früher mitgeteilten Folgerungen passen. Bandow.

J. H. van Santen and G. H. Jonker. *Electrical conductivity of ferromagnetic compounds of manganese with perovskite structure.* Physica **16**, 599—600, 1950, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Eindhoven, Netherl., N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips Res. Lab.) Es wurde der spezifische elektrische Widerstand ρ (gemessen bei 3 kHz) für verschiedene Proben der Zusammensetzung $(1-x) \text{LaMnO}_3 \cdot x \text{SrMnO}_3$ ($x = 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5$), getempert über 20 Stunden bei 1000° C (um reproduzierbare Werte zu erhalten) in Abhängigkeit von der Temperatur untersucht. Die Ergebnisse der Messungen werden graphisch ($\log \rho$ als Funktion von $1/T$) wiedergegeben.

Oberhalb des CURIE-Punktes ergibt sich in dieser Darstellung die bekannte gerade Linie ($\rho \sim \exp. (-E/kT)$, $E =$ „Aktivierungsenergie“), beim CURIE-Punkt zeigt jedoch ρ eine Anomalität. Für Zusammensetzungen in der Gegend von $x = 0,3$ ist die Anomalität so ausgesprochen, daß die Neigung der $\log \rho/(1/T)$ -Kurve ihr Vorzeichen ändert. $\log \rho$ (bei 100° K) als Funktion von x aufgetragen, ergibt eine Kurve, die auffallend der für die CURIE-Temperatur bzw. der Sättigungsmagnetisierung in Abhängigkeit von x gleicht. Ähnliche Kurven werden auch erhalten, wenn das Sr durch Ca oder Ba ersetzt wird.

v. Harlem.

I. Estermann. *Semiconductors as low temperature thermometers.* Phys. Rev. (2) **78**, 83—84, 1950, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Der hohe Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstandes von Halbleitern ermöglicht die Verwendung dieser Stoffe zu Widerstandsthermometern. Mischungen von Halbleiteroxyden, die zur Temperaturmessung über Zimmertemperatur benützt werden, haben bei tiefen Temperaturen einen für praktische Zwecke zu hohen Widerstand. Sehr reine elementare Halbleiter dagegen, wie Germanium und Silicium, zeigen bei tiefen Temperaturen eine nichtlineare Charakteristik zwischen Strom und Spannung und innere Veränderungen. Untersuchungen des elektrischen Widerstandes von dreizehn Germanium- und vier Siliciumproben mit wechselnden Beträgen von Beimengungen zwischen $1,8^\circ \text{ K}$ und 20° K ergeben, daß Germaniumproben mit einem Widerstand von etwa $0,05 \text{ Ohm/cm}$ bei Zimmertemperatur frei von diesen unerwünschten Eigenschaften sind. Typische Werte des Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes dieses Materials sind $0,8\%$ bei 70° K , $1,7\%$ bei 20° K , $2,5\%$ bei 4° K und $16,5\%$ bei 2° K . Temperaturmessungen bis $0,001^\circ \text{ K}$ können leicht durchgeführt werden; die Werte sind nach Erwärmung auf Zimmertemperatur bis auf $0,01^\circ \text{ K}$ reproduzierbar, doch ist zu erwarten, daß dieser Betrag noch erheblich verringert werden kann.

Lange.

R. P. Coleman. *Random-circuit theory of resistance and noise in a composition resistor.* Phys. Rev. (2) **78**, 644, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Franklin Inst.) Die üblichen Widerstandsausführungen bestehen aus einer Mischung von feinverteilten elektrisch leitenden Teilchen in einem isolierenden Medium. Auf Grund der Wahrscheinlichkeitsverteilung wird eine Theorie der Stromleitung in solchen Widerständen entwickelt, indem die unvollkommenen elektrischen Kontakte zwischen den leitenden Teilchen als Widerstandselemente und die leitenden Teilchen selbst als Verbindungen zwischen den Widerstandselementen betrachtet werden. Für den Gesamtwiderstand wird ein Ausdruck in Gliedern einer angenommenen statistischen Verteilung der örtlichen Widerstandswerte gewonnen. Bei der Ableitung wird ein äquivalenter Stromkreis verwendet, der einen lokalen Widerstand zusammen mit dem Mittelwert aller übrigen lokalen Widerstände enthält. Das Verfahren ist auch zur Untersuchung ähnlicher Eigenschaften, wie etwa des Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes, geeignet. Wenn das Entstehen des Rauschens in jedem lokalen Gebiet dargestellt wird durch eine angenommene Gesetzmäßigkeit der EMK und der Widerstandsschwankung, so wird das resultierende Rauschen des Gesamtwiderstandes durch die entwickelte Wahrscheinlichkeitstheorie der Stromleitung wiedergegeben. Ebenso läßt sich ein Ausdruck für eine obere Grenze des durch Widerstandsschwankungen entstehenden Rauschens gewinnen.

Lange.

Mlle Geneviève Sutra. *Sur la surtension de l'hydrogène.* C. R. **230**, 644—645, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Zur Deutung der Wasserstoffüberspannung nimmt die Verf. an, daß die Protonen in der Lösung von Wassermolekülen umgeben sind und sich bis auf einen Abstand d von der Größenordnung des H_2O -Molekülradius ($1,4 \text{ \AA}$) der Kathode nähern können. Einer oberflächlichen Adsorption der Protonen folgt ein weiteres Eindringen in das Metall. Die Wasserstoffentladung beginnt, wenn die Kathode mit Wasserstoff gesättigt ist. Der Abstand der adsorbierten Protonen

voneinander ist etwa 2 d. Daraus ergibt sich die Dichte der adsorbierten Schicht und weiter mit der Dielektrizitätskonstanten des Wassers die darin herrschende elektrische Feldstärke. Ihr Zahlenwert entspricht der Feldstärke, die bei Raumtemperatur für den Elektronenaustritt aus Metallen notwendig ist. — Ferner ist die aus Feldstärke und Abstand berechnete Potentialdifferenz zwischen den Protonen und dem Metall von derselben Größenordnung wie die Überspannungen beispielsweise an Eisen und Kupfer. Das Potential zwischen der adsorbierten Schicht und der Lösung ist dieser Potentialdifferenz hinzuzufügen. Bender.

Mlle Geneviève Sutra. *Sur la surtension de l'hydrogène*. C. R. **230**, 749—750, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Nach einer von der Verf. aufgestellten Theorie (s. vorstehendes Ref.) erzeugen die an der Kathode adsorbierten H^+ -Ionen ein genügend starkes Feld, um bei Raumtemperatur die Elektronen aus dem Metall austreten zu lassen. Eine Gegenüberstellung von Zahlenwerten der Wasserstoffüberspannung an verschiedenen aufgerauten Metallen und der Elektronenaustrittsarbeiten läßt jedoch keinerlei Beziehung zwischen diesen beiden Größen erkennen. Da die Stromstärke der mit Ionen bedeckten Oberfläche proportional ist, wird aus der Formel von LANGMUIR für den bei der Adsorption bedeckten Oberflächenanteil in Abhängigkeit von der H^+ -Ionenkonzentration der Lösung und der Adsorptionswärme W ein Ausdruck für die Stromdichte i berechnet mit der Annahme, daß zu W wenigstens ein Bruchteil α der Energie ηF (η = Überspannung, F = Faradaykonstante) hinzuzufügen ist. Die Adsorptionswärme W muß etwas von η abhängig sein. Wenn man W jedoch als konstant annimmt, so entspricht die Formel für $\log i = C + (W + \alpha F \eta)/2,3 RT$ der bekannten Gleichung von TAFEL. Der Koeffizient von η in dieser Formel stimmt mit dem experimentellen Wert überein, wenn $\alpha = 1/2$ ist. Bender.

Mlle Geneviève Sutra. *Sur la surtension de l'hydrogène au cours de l'électrolyse*. C. R. **230**, 842—844, 1950, Nr. 9. (27. Febr.) Überspannungen sind besonders bedeutend an den Kathoden, die wenig Wasserstoff absorbieren. Die Verf. unterscheidet zwischen dem Minimalwert der Überspannung η bei geringer Gasabscheidung und dem stromdichteabhängigen Überspannungsanteil. Es soll gezeigt werden, daß der erstgenannte Wert einem reversiblen Vorgang entspricht. Da das Kathodenmetall bei der Gasabscheidung der Löslichkeit s entsprechend mit Wasserstoffionen gesättigt ist, wird auf das Elektrodenpotential wie bei reversiblen Elementen die Formel $A \log ([H^+]/[H^+]_d)$ angewandt. Bei der Differenzbildung gegen die Normalelektrode fällt $[H^+]$ heraus, d. h. η ist unabhängig von der H^+ -Ionenkonzentration in der Lösung und hat die Form $\eta = C \cdot \log (1/s)$. Aus dieser Gleichung und einer Formel für die Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit von Wasserstoff in Metallen wird eine Beziehung für den Temperaturkoeffizienten der Überspannung ermittelt. Der hiernach für Nickel mit $\eta = 0,15$ V berechnete Wert $d\eta/dT = -0,0022$ V/Grad stimmt mit experimentell ermittelten Werten überein. Außer dieser erstmaligen Deutung der Temperaturabhängigkeit von η ergibt die obige Theorie auch die Druckunabhängigkeit der Wasserstoffüberspannung. — Nach der bereits in einer früheren Arbeit (s. vorstehendes Ref.) entwickelten Theorie ist für die Abhängigkeit der Überspannung von der Stromdichte die Adsorptionswärme W der Wasserstoffionen am Metall von Bedeutung. Diese Größe läßt sich aus der Anziehungsarbeit zwischen einem Ion und seinem elektrischen Bild in der Metalloberfläche abschätzen. η hängt damit von der Dielektrizitätskonstanten der Lösung ab, wodurch die Verkleinerung der Überspannung durch Zusätze, z. B. von Alkohol, gedeutet wird. Zusatz von Substanzen, die an aktiven Stellen der Metalloberfläche adsorbiert werden, erhöhen den Wert von η . Annahmen über die Abhängigkeit der Adsorptionswärme W von η führen zum Schluß, daß der Koeffizient α in der Gleichung von TAFEL größer als $1/2$ und vom Kathodenmetall abhängig sein muß. Bender.

René Audubert et Maurice Bonnemay. *Surtension de l'hydrogène sur électrode de platine platiné. Contribution à une étude théorique.* C. R. **230**, 1171—1173, 1950, Nr. 12. (20. März.) In der Gleichung für die Stromdichte als Funktion der Wasserstoffüberspannung in einer von AUDUBERT früher angegebenen Form sind α und β die sogenannten Überföhrungskoeffizienten (d. h. die Bruchteile der wirk-samen Spannungsdifferenz) für die Prozesse der Entladung und der Ionisation, für die ihrer physikalischen Bedeutung entsprechend die Beziehungen $\alpha + \beta \leq 1$, $\alpha > 0$ und $\beta > 0$ gelten müßten. Die Formel konnte für zahlreiche Fälle bewiesen werden; nur im Falle des platinieren Platins fand man für α einen größeren Wert (etwa 3). Die theoretische Ableitung der Verff. zeigt, daß man diese zu großen α -Werte erklären kann, wenn man zuläßt, daß wenigstens in einem gewissen Strom-dichtebereich die Ionenentladung vom Adsorptionsprozeß der Atome an der Elek-trodenoberfläche abhängt. Bender.

Eugène Lewartowicz. *Surtension dans le système oxydo-réducteur quinone-hydro-quinone.* C. R. **230**, 1173—1176, 1950, Nr. 12. (20. März.) Auf die Elektrolyse von Chinon und Hydrochinon enthaltenden Lösungen wird die Theorie der Über-spannung von AUDUBERT angewendet. Aus den bei kleinen Überspannungswerten experimentell bestimmten zwei Kurven für den Logarithmus der Stromdichte als Funktion des Elektrodenpotentials bei der Reduktion und Oxydation ermittelt der Verf. Werte für die „Überföhrungskoeffizienten“ α und β (vgl. vorstehendes Ref.) unter der Annahme, daß $\alpha + \beta = 1$ ist. Nach der Theorie müßten die aus den Konstanten berechneten Funktionswerte auf zwei Geraden liegen. Wählt man für die Anzahl der beteiligten Elektronen ν , die ebenfalls in die Formel eingeht, willkürlich die Werte 1, 2 oder 3, so liegen die berechneten Punkte nur für $\nu = 2$ merklich auf Geraden, falls $\alpha + \beta$ etwa gleich eins ist. Noch besser ist die Über-einstimmung zwischen den experimentell und theoretisch ermittelten Werten, wenn für ν ($\alpha + \beta$) ein kleinerer Wert, etwa 1,8, gewählt wird. Nach Betrachtungen über die mögliche Entstehung dieses kleineren Wertes schließt der Verf. jedoch, daß die Abweichungen zu wenig die experimentelle Fehlergrenze überschreiten, um den Wert 2 für ν auszuschließen. — Die Ergebnisse bei Verwendung eines Elektro-lyten auf der Basis von 1 n-Schwefelsäure zeigen, daß der Hauptfaktor für die Werte der Überföhrungskoeffizienten das Konzentrationsverhältnis von Hydro-chinon und Chinon in der Lösung ist. Messungen bei verschiedenen Temperaturen erlaubten die Werte für die Aktivierungswärme beim Oxydations- und Reduk-tionsvorgang, bezogen auf das Potential der gesättigten Kalomelektrode, zu berechnen. Bender.

Mme Suzanne Valladas-Dubois. *Etude électrochimique de la formation de complexes entre l'ion argent et la cystéine.* [S. 330.]

William Schriever. *Macroscopic space charge in electrolytes during electrolysis.* J. Chem. Phys. **18**, 763, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Norman, Okl., Univ., Phys. Dep.) Verf. antwortet auf Einwände von MACINNES und Mitarbeitern gegen seine Arbeit über Raumladungen in Elektrolyten (vgl. diese Ber. **29**, 1761, 1950). Nach seinen Beobachtungen verlaufen die Abweichungen der Potentialgradienten vom kon-stanten Wert für die meisten Elektrolyten gerade entgegengesetzt, wie man es bei bedeutenden Konzentrationsänderungen an der Elektrode erwarten sollte. Das Auftreten unkontrollierbarer Konzentrationsschwankungen wird durch die Repro-duzierbarkeit der Messungen ausgeschlossen. Die Ionenwanderung an den Elek-troden ist in der Beobachtungszeit so gering, daß sie keine Konvektion infolge von Konzentrationsdifferenzen verursachen kann. — Mangelhafte Elektroden können höchstens zu gleichmäßig abweichenden Potentialdifferenzen führen, da durch das Meßverfahren Einflüsse zeitlicher Änderungen ausgeschaltet sind. — Die Kritiker der Arbeit benutzten für ihren Versuch im Vertikalrohr KCl als

Elektrolyten. Nach neuen Beobachtungen des Verf. an KCl-Lösungen mit Pt-Elektroden ist aber gerade hier auch bei horizontaler Versuchsanordnung im Gegensatz zum Verlauf in anderen Elektrolyten der Potentialgradient beinahe konstant und es treten fast keine Raumladungen auf, so daß die früheren Versuchsergebnisse dadurch nicht widerlegt werden können. Bender.

Chu Yung-Chao. *L'oxydation anodique du ferro-chrome dans une solution de potasse*. C. R. **230**, 445—447, 1950, Nr. 5. (30. Jan.) Die Ausbeute an Chromat bei der anodischen Oxydation von Ferrochrom in einer Pottaschelösung wurde, ebenso wie bei früheren Versuchen des Verf. in einer Sodalösung, bei verschiedenen Stromdichten als Funktion der Lösungskonzentration untersucht und in Kurven dargestellt. Für das verwendete Anodenmaterial war die größte Ausbeute theoretisch etwa 72%. Die Kurven zeigen einen ähnlichen Verlauf mit einem spitzen Minimum bei kleinen Konzentrationen, wie er für die Sodalösungen gefunden wurde. Zwischen den Konzentrationswerten für das Minimum und 10 n ist die Ausbeute jedoch für Pottaschelösung größer als für Soda und erreicht bei kleinen Stromdichten praktisch das theoretische Maximum für alle Konzentrationen zwischen 2,5 und 8 n. Die Anode ist dann mit einer Haut von Eisenoxyd bedeckt. Bei höheren Konzentrationen nimmt die Ausbeute schneller als in der Sodalösung ab und die Eisenoxydhaut verschwindet. Für hohe Stromdichten (16 bis 26 Amp/dm²) wächst die Ausbeute bis zu einem ausgeprägten Maximum bei einer Konzentration von etwa 9 n. Eine (unbeständige) Grünfärbung der Lösung bei Konzentrationen von 10 n und mehr wird auf die Bildung von Kaliumferrit zurückgeführt. Die Erscheinung tritt bei Soda ebensowenig auf wie das Verschwinden der Eisenoxydhaut, außer bei sehr hohen Stromdichten. Temperaturerhöhung ergibt in jedem Falle eine beträchtliche Vergrößerung der Ausbeute. Es wird versucht, die Versuchsergebnisse durch das gleichzeitige Auftreten von zwei entgegengesetzten Erscheinungen zu deuten. Bender.

Jean-Lucien Andrieux et Henri Bozon. *Sur la préparation électrolytique de deux composés oxygénés du vanadium*. C. R. **230**, 953—954, 1950, Nr. 10. (6. März.) Durch Elektrolyse lassen sich in Bädern von geschmolzenem Borat, die V₂O₅ gelöst enthalten, Verbindungen des dreiwertigen V gewinnen. Den Bädern werden ferner Fluoride und entweder Li₂O oder MgO zugesetzt. Im letzten Fall erhält man oktaedrische, schwarze, glänzende Kristalle der Zusammensetzung V₂O₃ · MgO, im ersten Oktaeder der Zusammensetzung 2 V₂O₃ · Li₂O. V₂O₃ · MgO ließ sich durch Röntgenanalyse als Spinell identifizieren, der Parameter *a* wurde zu 8,37 Å; die Dichte theoretisch zu 4,24; pyknometrisch zu 4,16 bestimmt. Bei 2 V₂O₃ · Li₂O ergab die Röntgenuntersuchung eine Struktur vom NaCl-Typ mit willkürlicher Verteilung von V und Li auf den Kationenplätzen und mit Kationenlücken. *a* ist 4,10 Å, die Dichte pyknometrisch 4,42; theoretisch 4,51. M. Wiedemann.

Raymond Jacquesson et Jack Manenc. *Figures de corrosion par attaque anodique*. [S. 340.]

René Audubert, Maurice Bonnemay et Eugène Lewartowicz. *Surtension et polissage électrolytique*. C. R. **230**, 646—648, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Untersuchungen über das elektrolytische Polieren beschränkten sich bisher auf Messungen des Stromes als Funktion der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden. Die Verf. führen Versuche mit Anoden aus rostfreiem Stahl in Mischungen von Phosphor- und Schwefelsäure durch und messen dabei das Anodenpotential gegen eine Kalomel- oder Normalwasserstoffelektrode. Die Grenzwerte, die Stromdichte und Potential einige Zeit nach jeder Einstellung erreichen, sind völlig reproduzierbar, so daß sich die Abhängigkeit der Stromdichte von der anodischen Überspannung durch eine Kurve darstellen läßt. Es wird versucht, die Theorie der Überspannung von AUDUBERT auf das elektrolytische Polieren anzuwenden. Wenn man die Strom-

dichte allgemein mit D , den Grenzwert bei der in der Kurve auftretenden Stufe mit D_∞ bezeichnet, so ergibt sich zwischen D und der Überspannung η die Beziehung: $\log [D_\infty / (D_\infty - D)] = \log K' + \alpha F \eta / RT$. In der experimentell bestimmten Kurve für diese Gleichung kann man mehrere Abschnitte unterscheiden, auf die sich die Theorie von AUDUBERT anwenden läßt. Die Polierwirkung tritt erst bei hohen Stromdichten und starker Sauerstoffabscheidung auf. Durch Messungen bei verschiedenen Temperaturen kann man außerdem Werte für die Aktivierungsenergie bei den verschiedenen Prozessen erhalten. Bender.

Heinz Bartels. *Die Bestimmung des physikalisch gelösten Sauerstoffs in biologischen Flüssigkeiten mit der Quecksilbertropfelektrode.* [S. 392.]

Theodor Wasserrab. *Die Energieübertragung durch Elektronenstoß im Quecksilberdampf-Plasma.* Z. Phys. **127**, 324—333, 1950, Nr. 4. (17. März.) Aus vorliegenden Wirkungsquerschnittsmessungen bei elektrischer Anregung von Quecksilberdampf werden die Stoßausbeutefunktionen und die Energieabgabe der Elektronen für elastische und unelastische Stöße erster Art berechnet. Hierbei wurde MAXWELLSche Geschwindigkeitsverteilung vorausgesetzt. Aus der gesamten Energieabgabe (der Gesamtleistung) im Plasma wird die Längsfeldstärke (Gesamtgradient) bestimmt und in Abhängigkeit von der Elektronentemperatur und vom Dampfdruck dargestellt. Dieser Gesamtgradient ist stets größer — außer bei sehr kleinen Stromstärken — als der experimentell gemessene „Wirkgradient“, da sich die Gesamtleistung aus der nach außen vom Plasma abgegebenen Wirkleistung und der sogenannten Speicherleistung, die ein Maß für die durch Rekombination usw. an die Elektronen zurückgegebene Leistung darstellt, zusammensetzt. Stech.

T. N. Hatfield, A. E. Lockenvitz and J. M. Young. *The specific ionization curve for hydrogen and deuterium.* [S. 313.]

D. R. Bates. *Electron recombination in helium.* Phys. Rev. (2) **77**, 718—719, 1950, Nr. 5. (1. März.) (London, Engl., Univ. Coll., Dep. Math.) Der Wert des Rekombinationskoeffizienten $\alpha = 1,7 \cdot 10^{-8}$ cm³/sec, den BIONDI und BROWN mit Hilfe der Mikrowellentechnik gemessen haben (s. diese Ber. **29**, 264, 1950), wird diskutiert. Liegen die mit den Elektronen rekombinierenden Ionen in der Form He^+ vor, so könnte infolge der geringen Wahrscheinlichkeit des Prozesses $\text{He}^+ + e + \text{He} \rightarrow 2 \text{He}$ der hohe Wert von α nur durch einen unwahrscheinlich hohen Wert des Anlagerungskoeffizienten der Elektronen an Verunreinigungen erklärt werden. Verf. ist der Meinung, daß es sich um He_2^+ -Ionen handelt und der Prozeß $\text{He}_2^+ + e \rightarrow 2 \text{He}$ vor sich geht, da He_2^+ als stabil bekannt ist und eine Substitution der Wechselwirkungskonstanten von MASSEY und MOHR in die THOMSON-Formel zeigt, daß He^+ in Helium nur eine mittlere Lebensdauer von 10^{-5} sec (bei 25 mm Hg) hat. Stech.

E. D. Klema and J. S. Allen. *Drift velocities of electrons in argon, nitrogen and argon-nitrogen mixtures.* [S. 308.]

Wilhelm Fucks. *Schwankungen von Entladungsparametern bei Vorstromentladungen und Schwankungsmessungen.* Z. Naturforschg. **5a**, 89—98, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Aachen, T. H., Phys. Inst.) Die Abhängigkeit des Entladungsstromes und besonders der einzelnen Steilheiten (Differentialquotient des Stromes nach einem Parameter) und der Empfindlichkeit (Differentialquotient der Logarithmen) bei TOWNSEND — und Koronaentladungen von den einzelnen Entladungsparametern Spannung, Elektrodenabstand, Druck, Temperatur und Gasströmungsgeschwindigkeit werden rechnerisch und experimentell ermittelt. Die verschiedenen Schwankungsempfindlichkeiten werden miteinander verglichen und auch die gleichzeitige Schwankung mehrerer Parameter betrachtet. Eine Aufnahme der Stromschwankungen bei der Schwingung einer Lautsprechermembran, Aufnahmen bei Turbu-

lenz, KARMANSchen Wirbelstraßen und der Korrelationen bei turbulenter Strömung zeigen die meßtechnischen Anwendungsmöglichkeiten (trägeits- und rückwirkungsfreie Messungen). Stech.

W. N. English. *Photon pulses from point-to-plane corona.* Phys. Rev. (2) **77**, 850, 1950, Nr. 6. (15. März.) (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Council, Chalk River Lab.) Mit einem Photoelektronen-Vervielfacher und einem Millimikrosekunden-Oszilloskop werden die Lichtstöße untersucht, die beim Einsetzen der Koronaentladung zwischen einer punktförmigen Elektrode mit 1 mm Krümmungsradius und einer 5 cm davon entfernten Platte auftreten. Der positive Lichtstoß zeigt einen langsamen Anstieg, der dem Vervielfachungsprozeß zugeschrieben werden kann, der eine für das Ausbreiten der Lichterscheinung notwendige Anfangsraumladung aufbaut. Bei etwa jedem zehnten Stoß ist dieser flache Anstieg durch eine kleine Einbuchtung ersetzt. Die Stoßdauer zwischen Amplituden von 30% der Maximalamplitude beträgt $6 \cdot 10^{-8}$ sec. Der negative Stoß läßt nur eine schwache Andeutung des anfänglichen Vervielfachungsprozesses erkennen. Er steigt plötzlich an, ähnlich wie im steilen Gebiet des positiven Stoßes, und nimmt dann langsam wieder ab; die Stoßdauer zwischen Amplituden von 30% der Maximalamplitude wird zu $3,5 \cdot 10^{-8}$ sec bestimmt. Die Korona der negativen Punktelektrode zeigt also das Aussehen einer Miniaturglimmentladung. Lange.

C. S. Rupert and John Strong. *The carbon arc as an infra-red source.* [S. 368.]

J. Sperling. *Das Temperaturfeld im freien Kohlebogen.* Z. Phys. **128**, 269—278, 1950, Nr. 2. (31. Juli.) (Kiel, Univ., Phys. Inst.) Der zu untersuchende Bogen wird mit Rotfilterlicht durchstrahlt und in einer modifizierten Gitter-Schlierenanordnung mit bewegtem Spalt kinematographisch aufgenommen. Dadurch entstehen Bogenbilder, die mit Kurven gleicher Ablenkung durchzogen sind. Unter der Annahme, daß in Gasen die Summe der Atomrefraktionen gleich der Molrefraktion ist, kann auch oberhalb von 2500° , wo O_2 und N_2 zu dissoziieren beginnen, bis etwa 4000° die Temperaturverteilung im Bogen ermittelt werden. Dazu wird ein von SCHARDIN entwickeltes Verfahren benutzt; die heißen Zentralgebiete des Bogens, die der direkten Messung nicht mehr zugänglich sind, werden aus Messungen von HÖRMANN (s. diese Ber. **17**, 437, 1936) als bekannt angenommen. Mit der neuen Methode wird das gesamte Temperaturfeld eines Kohlebogens von etwa 17 bis 20 mm Abstand und 3—9 mm Durchmesser der Elektroden bei Belastungen von 5—20 Amp aufgenommen. Weiter wird die von MANNKOPFF aufgestellte Regel der Proportionalität zwischen Bogenradius und Bogenleistung nachgeprüft und für Temperaturen oberhalb 3000° bestätigt gefunden. Die von SCHMITZ durchgeführten Messungen des Temperaturfeldes eines 29 Amp-Bogens in einem MACH-ZEHNDER-Interferometer stimmen im experimentell untersuchten Temperaturbereich $< 4000^{\circ}$ ebenfalls gut mit den neuen Ergebnissen überein. Euler.

W. Hagenah. *Das Strömungsfeld im freien Kohlebogen.* Z. Phys. **128**, 279—288, 1950, Nr. 2. (31. Juli.) (Kiel, Univ., Phys. Inst.) Durch Einbringen von Kohlepartikeln einheitlicher Größe in die seitlichen Teile eines vertikal stehenden Kohlebogens und die kinematographische Dunkelfeldaufnahme ihrer Bewegung wird das Strömungsfeld eines 10 Amp-Bogens ermittelt. Die Bewegung der Luft wird mit Hilfe des STOKESschen Gesetzes unter Berücksichtigung der SUTHERLANDschen Korrektur für die Temperaturabhängigkeit der inneren Reibung von Luft gemessen. Mit dem bekannten Strömungsfeld wird die Energiebilanz für den Mittelquerschnitt des Bogens aufgestellt, wobei das Problem als radialsymmetrisch betrachtet wird. Die im Inneren der Säule erzeugte Energie von etwa 170 Watt/cm wird nach ORNSTEIN nur zu etwa 3% als Strahlung abgegeben; der Rest von 97% muß außen, wo die Wärmeleitung verschwindet, durch Konvektion abgeführt werden. Die Integration des Strömungsfeldes liefert einen gesamten Energietransport von

145 Watt/cm, was unter Berücksichtigung der vielen Unsicherheiten als befriedigende Übereinstimmung angesehen werden kann. Aus dem Temperaturfeld wird der Wärmeleitkoeffizient hergeleitet und mit dem theoretischen verglichen. Hierbei ergibt sich eine Diskrepanz um den Faktor 2, die auf Turbulenz zurückgeführt wird.

Euler.

H. Maecker. *Zur Prüfung der Bogen Theorie. Der Wirkungsquerschnitt der Luft bei höheren Temperaturen.* Z. Phys. **128**, 289—294, 1950, Nr. 2. (31. Juli.) (Kiel, Univ., Phys. Inst.) Im freien Kohlebogen ist die radiale Temperaturverteilung von HÖRMANN, SCHMITZ und SPERLING nach verschiedenen Verfahren ermittelt worden. Berechnet man nach dem MANNKOPFFschen Iterationsverfahren, aber unter Berücksichtigung der von HULDT aus dem Reaktionsgleichgewicht für NO berechneten Ionisationsgrade die gleiche Temperaturverteilung, so verlaufen die gerechneten Kurven wesentlich flacher als die gemessenen. Diese Diskrepanz rührt von der Temperaturabhängigkeit des Wirkungsquerschnittes der Luft her. Verf. berechnet aus den von ihm gerechneten und den experimentell bekannten Kurven den Wirkungsquerschnitt für Temperaturen zwischen 3000° und 7000° . Dabei weichen die Ergebnisse nach den Messungen von SCHMITZ einerseits und HÖRMANN und SPERLING andererseits voneinander ab. Beide Kurven haben aber den gleichen Charakter, so daß die vom Verf. durchgeführte Mittelung ebenso wie das Einmünden in die SUTHERLANDsche Kurve bei tieferen Temperaturen sinnvoll erscheinen. Die gemittelte Kurve durchläuft bei 5500° ein Maximum, also dort, wo nach BURKHART das N_2 -Molekül kurz vor der Dissoziation am stärksten aufgebläht ist. Die gleichen Vorgänge müssen auch bei der Sauerstoffdissoziation bei ca. 4000° auftreten, machen sich aber wegen der viermal kleineren O_2 -Konzentration in Luft erheblich weniger bemerkbar. Aus den gaskinetischen Querschnitten berechnet Verf. Wärmeleitvermögen und innere Reibung zwischen 300° und 6500° K und gibt sie als Kurve an.

Euler.

Geneviève Sutra. *La triboélectricité.* J. de phys. et le Radium **11**, 33 D—38 D, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Sorbonne, Lab. Phys. Enseig.) Nach einem kurzen geschichtlichen Abriß über seit dem Anfang des vorigen Jahrhunderts erschienene experimentelle und theoretische Arbeiten auf dem Gebiet der Reibungselektrizität und des Kontaktpotentials wird die Theorie von M. E. DARMOIS über das Vorzeichen der Ladung bei reibungselektrischen Prozessen (C. R. **226**, 882, 1948) mit den aus der Literatur bekannten Experimenten verglichen. Die Theorie von DARMOIS, deren wesentlichste Aussagen sind, daß 1. Ladungen bei der Zerstörung der Oberflächenhaut von festen Körpern und Flüssigkeiten entstehen und 2. diese Ladungen dann von dem Partner, der die größte Affinität für sie besitzt, aufgenommen werden, entspricht dem experimentellen Verhalten bei der Reibung von Isolator gegen Isolator und Isolator gegen Metall, nicht aber von Metall gegen Metall.

Herbeck.

Kenneth McQuillen. *The bacterial surface. I. Effect of cetyl-trimethyl-ammonium bromide on the electrophoretic mobility of certain gram-positive bacteria.* [S. 392.]

Eugene B. Hensley and John H. Affleck. *The barium oxide on tungsten cathode interface.* [S. 341.]

G. Höhler. *Ferromagnetismus als Einstein-Kondensation der Blochschen Spinwellen.* [S. 285.]

E. A. Guggenheim. *The thermodynamics of magnetization.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **45**, 476, 1949, Nr. 3. (Juli.) (Reading, Univ.) Richtigstellung zweier Einwurfe von G. H. LIVENS (s. diese Ber. **29**, 1182, 1950), die sich gegen eine frühere Arbeit des Verf. (s. diese Ber. **17**, 1786, 1936) richten.

v. Harlem.

Robert Forrer. *Introduction d'une notion d'activation intermittente dans l'étude du ferromagnétisme.* C. R. Soc. Franç. Phys. 57 S; Beilage zu J. de phys. et le Radium **11**, 1950, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) Kurze, zusammenfassende Übersicht über die vom Verf. (s. diese Ber. **29**, 1764, 1950) entwickelte Theorie der Entstehung des atomaren magnetischen Momentes bei den Elementen und Legierungen der Eisen-
v. Harlem.

H. N. V. Temperley. *Statistical mechanics of the two-dimensional assembly.* Proc. Roy. Soc. London (A) **202**, 202—207, 1950, Nr. 1069. (7. Juli.) (Cambridge, Univ., King's Coll.) Die Arbeit von KAUFMAN und ONSAGER (1946) über das zweidimensionale Modell eines Ferromagnetikums nach ISING wird vom ebenen quadratischen Gitter auf das ebene Honigwabengitter und dreieckige Gitter erweitert. Die Anomalie der spezifischen Wärme ist, wo sie vorhanden ist, in allen drei Fällen vom gleichen Typ, und die spezifische Wärme wird unendlich bei der CURIE-Temperatur. Es ergibt sich, daß die Wechselwirkung mit den übernächsten Nachbarn einen großen Einfluß auf die Lage der CURIE-Temperatur hat.

v. Harlem.

P. W. Anderson. *Generalizations of the Weiss molecular field theory of antiferromagnetism.* Phys. Rev. (2) **79**, 705—710, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die von VAN VLECK (s. diese Ber. **22**, 2288, 1941) und besonders von NÉEL (Ann. de phys. **3**, 137, 1948) aufgestellten Berechnungen des WEISS'schen Feldes in antiferromagnetischen Stoffen werden für solche Stoffe, die eine etwas verwickeltere Struktur (insbesondere für kubisch flächenzentrierte Kristalle wie MnO, FeO, MnS, MnSe) erweitert. Die Ergebnisse sind inhaltsreicher und mit den experimentellen Befunden in besserer Übereinstimmung als die Ergebnisse der einfachen Theorie.

v. Harlem.

L. W. McKeehan. *Ferromagnetic block.* Phys. Rev. (2) **79**, 739, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Verf. schlägt vor, denjenigen Bezirk in einem ferromagnetischen Körper, durch den sich ein Elementarbereich kontinuierlich, schnell und spontan durch Umklappen der anderen Elementarbereiche fortpflanzen kann, nachdem der Anstoß dazu gegeben ist, als „ferromagnetischen Block“ zu bezeichnen. Die Grenzen eines ferromagnetischen Blocks sind die Oberflächen, an denen durch lokale Inhomogenitäten die Wanderung der Wände eines Elementarbereiches unter geeigneten Bedingungen abgebremst wird. Dies beschränkt den Block auf einen einzelnen Kristall und gewöhnlich auf einen Teil eines einzelnen Kristalls, während der Elementarbereich nicht so begrenzt ist. Es ist außerdem ersichtlich, daß die Grenzen eines Elementarbereiches vornehmlich auch die Grenzen eines Blocks sind, jedoch ist die Umkehrung dieses Satzes nicht gültig. Bei der wirklichen Änderung der Magnetisierung ist die Umwandlung eines Blocks nur plötzlich in einzelne Richtungen der Bewegung der Elementarbereichswände durch ihn, nämlich in den Richtungen, in welchen der Block seine stabilen Magnetisierungsrichtungen besitzt. In mikrokristallinen Pulvern gibt es noch Blocks, selbst wenn das Volumen noch nicht groß genug ist, um einen Elementarbereich zu bilden.

v. Harlem.

L. W. McKeehan. *Physical theory of ferromagnetic domains.* Phys. Rev. (2) **79**, 745, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Verf. weist darauf hin, daß in der Zusammenstellung von KITTEL (s. diese Ber. **29**, 1181, 1950) über die physikalische Theorie der ferromagnetischen Elementarbereiche einige wichtige Arbeiten auf diesem Gebiet nicht erwähnt worden sind. Es handelt sich dabei vor allem um die Arbeit von W. F. BROWN (s. diese Ber. **21**, 1782, 1940). Auf weitere kleinere Fehler, besonders im historischen Teil, wird noch hingewiesen.

v. Harlem.

Jacques Pomey, François Goutel, Jacques Moulin et Raymond Courdray. *Transformations thermomagnétiques des alliages fer-carbone-azote*. [S. 386.]

Israël Epelboin, André Marais et Daniel Dautreppe. *Méthodes d'études et interprétation des hétérogénéités de substances ferromagnétiques dans le domaine des Rayleigh*. C. R. **231**, 222—224, 1950, Nr. 3. (17. Juli.) Es werden Messungen der magnetischen Permeabilität in Abhängigkeit von der Feldstärke bei 800 Hz im RAYLEIGH-Gebiet (0—70 mOe) an zwei Eisensiliciumblechproben mitgeteilt, von denen die eine Probe warm ausgewalzt, die andere ausgeglüht war, um die Zeitkonstante der Nachwirkung zu vergrößern, und die Ergebnisse im Zusammenhang mit früheren Messungen der Leitfähigkeit diskutiert. v. Harlem.

J. G. Walker, H. J. Williams and R. M. Bozorth. *Growing and processing of single crystals of magnetic metals*. [S. 338.]

M. Auwärter und A. Kußmann. *Über ferromagnetische Platin-Mangan-Legierungen*. Ann. Phys. (6) **7**, 169—172, 1950, Nr. 3/4. (1. Apr.) (Weida/Thür., Dtsch. Amt Maß u. Gewicht.) Die Platin-Mangan-Legierungen zeigen zwischen 6 bis 16 Gew.-% (18 bis 32 At.-%) Mn ferromagnetische Eigenschaften mit einer maximalen Sättigung $4\pi J$ rd. 8000 Gauß, gemessen bei -193°C bei einer Legierung mit rd. 9 Gew.-% Mn, bei $+20^\circ\text{C}$ liegt das Maximum dagegen nur bei rd. 4000 Gauß. Träger des Ferromagnetismus ist innerhalb der platinreichen Mischkristalle die geordnete Atomverteilung Pt_3Mn . Die CURIE-Temperaturen stiegen dagegen fast gradlinig von rd. -100°C bei 6 Gew.-% Mn auf etwas über 400°C bei 14 Gew.-% Mn an. Die Permeabilitäten auf der Nullkurve lagen in der Größenordnung 200 bis 400, die Koerzitivkräfte betrugen etwa 10 Oe. Eine Ausnahme bildeten die beiden manganreichen Legierungen mit 14 und 16 Gew.-% Mn, die ein H_c von etwa 30 bzw. 150 Oe besaßen, was als Beweis für das Auftreten eines Zweiphasengebietes gedeutet werden kann. Die nach dem DEBYE-SCHERRER-Verfahren mit gefilterter Cu-Strahlung aufgenommenen Röntgendiagramme konnten bis einschließlich 12 Gew.-% Mn kubisch indiziert werden. Darüber hinaus wurden Überstrukturlinien nachgewiesen. Die Gitterabstände betrugen: 6 Gew.-% Mn 3,897, 8 Gew.-%: 3,892₅, 10 Gew.-%: 3,890 Å. Messungen der thermischen Ausdehnung ergab bei allen Proben bis zu etwa 600°C ein nahezu gradliniges Ansteigen der Länge mit der Temperatur, wobei sich die magnetischen CURIE-Punkte innerhalb der Meßgenauigkeit nicht ausprägten. Bei höheren Temperaturen machte sich dagegen eine Umwandlung bemerkbar, die mit einer Hysterese der Längenausdehnung zwischen Hin- und Rückgang behaftet ist. Die Umwandlungstemperaturen als Funktion des Mn-Gehaltes aufgetragen ergeben wie die Sättigungsmagnetisierungen eine bogenförmige Kurve mit ebenfalls einem Maximum in der Gegend von Pt_3Mn . Es handelt sich bei den gefundenen Umwandlungstemperaturen wahrscheinlich um die Grenze zwischen dem geordneten und dem ungeordneten Zustand. v. Harlem.

A. Kußmann und G. Gräfin v. Rittberg. *Über magnetische Eigenschaften von Platin-Eisen-Legierungen. II*. Ann. Phys. (6) **7**, 173—181, 1950, Nr. 3/4. (1. Apr.) (Weida/Thür., Dtsch. Amt Maß u. Gewicht.) Die früheren Untersuchungen (s. L. GRAF und A. KUSSMANN, diese Ber. **16**, 2381, 1935) über das magnetische Verhalten der Legierungen der Platin-Eisen-Reihe wurden fortgesetzt und folgende, teilweise neue Ergebnisse gefunden: 1. Die Sättigungsmagnetisierung steigt vom Eisen ausgehend im Gebiet der α -Phase erst etwas an, wird dann unterbrochen durch den bis fast auf Null gehenden Einschnitt beim α/γ -Phasenwechsel, worauf die Werte im γ -Gebiet wieder fast auf die alte Höhe ansteigen und dann wieder zum andern Metall hin abnehmen. Sättigungsverlauf und ebenso auch der Gang der Umwandlungspunkte ähneln somit weitgehend dem entsprechenden Verlauf der Werte im System FeNi. Die Änderungen der Sättigungsmagnetisierung

und die beiden Kurven für die CURIE-Temperatur im Legierungsbereich zwischen 50 und 63 Gew.-% Pt lassen sich phänomenologisch klären und der Bildung der Überstrukturphase Fe_3Pt zuordnen. Die eine Kurve für die CURIE-Punkte in Abhängigkeit vom Gew.-% Pt entspricht dem Mischkristall, die um etwa 100°C höher liegende Kurve der geordneten Atomverteilung Fe_3Pt bzw. der Verbindungsphase FePt . Die Überstrukturphase Fe_3Pt wird durch etwa 100-stündiges Anlassen bei 600° aus dem ungeordneten Mischkristall gebildet. 2. Das beste Dauermagnetverhalten liegt bei 70 Gew.-% Pt, wobei Koerzitivkräfte von 1900 Oe (für $J = 0$) bei Remanenzen von 6000 Gauß auftreten. Die Magnetostriktion dieser Legierungen ist sehr klein. 3. In dem Bereich 50 bis 63 Gew.-% Pt werden die höchstens bisher an ferromagnetischen Legierungen beobachteten Magnetostriktionen gefunden, und zwar Längseffekte $d\ell/l$ von $180 \cdot 10^{-6}$ und Verlängerungen oberhalb der Sättigung von rd. $40 \cdot 10^{-6}$ je 1000 Oe Feldzuwachs. 4. Jenseits der bisher angenommenen Grenze ferromagnetischen Verhaltens findet sich bei Platin mit geringem Eisengehalt (94 bis 98 Gew.-% Pt) nochmals ein schmaler Bereich mit Ferromagnetismus bei tiefen Temperaturen.

v. Harlem.

Louis Weil. *Anomalie de longueur des ferrites.* C. R. **231**, 122—124, 1950, Nr. 2. (10. Juli.) Die spontane Magnetisierung erzeugt eine Anomalie der Längenausdehnung in Abhängigkeit von der Temperatur $(d\ell/l)_m$, welche am CURIE-Punkt Null wird. Um $(d\ell/l)_m$ bei der Temperatur T zu bestimmen, zeichnet man die Kurve $(d\ell/l)$ als Funktion der Temperatur und extrapoliert, oberhalb des Knies, welches bei der CURIE-Temperatur auftritt, anfangend, den Zweig der Kurve, der bei hohen Temperaturen gemessen wird. Die Differenz zwischen den Ordinaten der extrapolierten und der gemessenen Kurve gibt die magnetisch bedingte Anomalie $(d\ell/l)_m$. Die vom Verf. durchgeführten Messungen an Zink-, Kobalt-, Nickel- und Kupferferriten ergaben folgende Ergebnisse. Zinkferrit zeigt, da paramagnetisch, keine Anomalie. Die mittleren Ausdehnungskoeffizienten sind (in Klammern die Temperaturintervalle): α (18° — 200°): $7,5 \cdot 10^{-6}$, α (200° — 400°): $8,4 \cdot 10^{-6}$, α (400° — 600°): $9,6 \cdot 10^{-6}$, α (600° — 800°): $9,7 \cdot 10^{-6}$. Kobaltferrit $(d\ell/l)_m$ bei 20°C $1,14 \cdot 10^{-3}$, α (600° — 800°): $12 \cdot 10^{-6}$. Nickelferrit: $(d\ell/l)_m$ bei 20°C $= 1,28 \cdot 10^{-3}$, α (600° — 800°): $11 \cdot 10^{-6}$. Kupferferrit: Es wurden zwei Proben untersucht: die eine war gehärtet (kubisch), die andere langsam abgekühlt (quadratisch). Nur die Werte für die zweite Probe waren reversibel. Eine sichere Angabe der magnetischen Anomalie war jedoch nicht möglich, da zwischen CURIE-Punkt und 800° eine Strukturänderung auftritt, die die Extrapolation unsicher macht. Oberhalb 850° beginnt der Zerfall des Ferrits derart, daß die Kurve irreversibel wird.

v. Harlem.

Louis Weil, Maurice Gallay et Pierre Poensin. *Une nouvelle méthode de mesure de la magnetostriction. Application au ferrite de cobalt.* C. R. **231**, 224—226, 1950, Nr. 3. (17. Juli.) Es wird die Verwendbarkeit einer Schnellmethode zur Messung der Magnetostriktion untersucht. Die Methode, an sich schon bei der Messung von Längenausdehnungen bekannt, besteht darin, daß ein feiner Draht über eine dünne Papierschicht auf der zu untersuchenden Probe befestigt wird. Dieser Draht erfährt dann die gleiche Längenänderung wie die Probe, und es genügt, die Änderung des elektrischen Widerstandes dR/R zu messen, um nach der Formel $S \cdot d\ell/l = dR/R$ die relative Längenänderung $d\ell/l$ zu bestimmen. Die Größe von S ist durch die Konstruktion dieses Extensometers gegeben. Die Untersuchungen der Verf. ergaben, daß S bis zu einer Längenänderung der Größe 10^{-4} unabhängig von der Stärke und Richtung des Feldes ist, nur die Temperaturabhängigkeit von S ist zu beachten. Die Genauigkeit dieser Methode beträgt etwa $\pm 1\%$. Diese Methode wurde nun benutzt, die longitudinale und transversale Magnetostriktion (λ_L und λ_T) einer Kobaltferritscheibe in Abhängigkeit von der Magnetisierung zu messen, und zwar bei 286° und 77°K . λ_L ergab sich als stets negativ, λ_T als

stets positiv. Für 286°K , wo die Sättigungsmagnetisierung 460 cgs betrug, zeigt die Magnetostraktion in beiden Fällen ein Maximum, das für $\lambda_L = 167 \cdot 10^{-6}$ beträgt. Bei 77°K ergab ein Feld von 9000 Oe noch keine gute Annäherung an die Sättigung (465 cgs), λ_L unterschreitet bestimmt den Wert $-320 \cdot 10^{-6}$.

v. Harlem.

Robert Collongues et Georges Chaudron. *Sur la préparation des ferrites de lithium.* C. R. **231**, 143—145, 1950, Nr. 2. (10. Juli.) Es sind zwei Lithiumferrite bekannt. Das eine hat die Formel FeLiO_2 oder $(\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Li}_2\text{O})$, das andere Fe_5LiO_8 oder $(5 \text{ FeO}_3, \text{Li}_2\text{O})$. Die Versuche der Verff. zeigen, daß diese beiden Ferrite in Wirklichkeit begrenzte feste Lösungen sind, von denen die eine sich vom FeO , die andere vom Magnetit Fe_3O_4 durch den gleichen Substitutionsprozeß ableiten läßt. Man kann in der Tat in diesen beiden Oxyden zwei Ferroionen durch ein Ferriion und ein Lithiumion ersetzen, und unter diesen Umständen ist das Gleichgewicht der elektrischen Ladungen erhalten. Nach dieser Substitution wird die erste Phase durch die allgemeine Formel $\text{Fe}_{2-x}\text{Li}_x\text{O}_2$ dargestellt, deren Grenze für $x = 1$ genau die erste Formel FeLiO_2 ist. Die zweite Phase ist ein substituierter Magnetit der allgemeinen Formel $\text{Fe}_{8-x}\text{Li}_x\text{O}_8$, welche für $x = 1$ den zweiten Ferrit Fe_5LiO_8 gibt. Die Herstellung dieser festen Lösungen wird beschrieben und die Ergebnisse kristallographischer Untersuchungen mittels Röntgendiagramme mitgeteilt. FeLiO_2 ist paramagnetisch. Beim Übergang vom FeO in FeLiO_2 nimmt der Parameter a von $4,280 \text{ \AA}$ für FeO linear auf $4,138 \text{ \AA}$ für FeLiO_2 ab. v. Harlem.

L. Castelliz und F. Halla. *Ferromagnetische Wechselwirkungen in Manganlegierungen.* Acta Phys. Austr. **2**, 348—355, 1949, Nr. 3/4. (Febr.) (Wien.) Von ternären Phasen, die durch Einbau der Übergangselemente Ti bis Cu (Ti, Cr, Fe, Co, Ni, Cu) in die ferromagnetische ε -Phase des Systems Mn-Sb entstehen, wurden die Suszeptibilitäten nach der Fluxmetermethode bei Feldstärken von max. 1300 Oe unter Benutzung von MnSO_4 (wasserfrei) als Eichsubstanz ($\chi_0 = 94 \cdot 10^{-6}$) gemessen. Diese werden den von SADRON und MARIAN an Nickel, Kobalt und Eisen gemessenen Atommomenten bei Zusatz der gleichen Elemente gegenübergestellt. Ein qualitativer Vergleich zeigt, daß der Verschiebung der Mn-Kurve gegenüber der Fe-Kurve die gleiche Gesetzmäßigkeit zugrunde liegt, wie sie in der Verschiebung der Fe- gegenüber der Co-Kurve und der Co-Kurve gegenüber der Ni-Kurve zum Ausdruck kommt. Die ε -Phase des Mn-Sb-Systems wurde durch Strukturuntersuchungen genau abgegrenzt und magnetisch untersucht.

v. Harlem.

E. Braunsteiner und L. Castelliz. *Magnetische Messungen an Basalt.* Acta Phys. Austr. **3**, 184—197, 1949, Nr. 2/3. (Dez.) (Wien.) An einem natürlichen Gestein, Basalt, das ein System von mehreren Oxydkomponenten neben Fe_2O_3 darstellt ($4,55\% \text{ Fe}_2\text{O}_3$, $8,32\% \text{ MgO}$, $18,03\% \text{ Al}_2\text{O}_3$, $10,36\% \text{ CaO}$, $6,70\% \text{ K}_2\text{O}$, $1,35\% \text{ Na}_2\text{O}$, $47,60\% \text{ SiO}_2$, $4,31\% \text{ FeO}$) wurde nach der von KNAPPWOST abgeänderten Zylinder-methode die magnetische Suszeptibilität in Abhängigkeit von der Temperatur einer vorangehenden Glühbehandlung gemessen. Die Suszeptibilitäts-Glüh-temperaturkurve, die von Zimmertemperatur bis zu 1250°C aufgenommen wurde, zeigt bei bestimmten Temperaturen Maxima auf, die auf ferromagnetisches Verhalten der Proben zurückgeführt werden. Dieses wird als durch magnetische Umwandlungen bedingt gedeutet, bei denen die Bildung von Ferriten aus den oxydischen Komponenten vor sich geht. Die Messungen wurden sowohl an frisch aus dem Ofen entnommenen abgeschreckten wie unabgeschreckten Proben als auch an gealterten Proben durchgeführt.

v. Harlem.

Mlle Irène Kadomtzeff. *Etude de la structure de quelques dérivés thiophénés.* [S. 329.]

Irvin Isenberg. *The ionization of hydrogen in metals.* [S. 336.]

J. Hatton and B. V. Rollin. *Nuclear magnetic resonance at low temperatures.* Proc. Roy. Soc. London (A) **199**, 222—237, 1949, Nr. 1057. (25. Okt.) Die Verff. untersuchen den Kernparamagnetismus bei Temperaturen zwischen 20° K und ca. 1° K mit Radiofrequenz nach der Resonanzabsorptionsmethode. Zur Untersuchung gelangen Wasserstoff, Deuterium, gefärbte und ungefärbte Fluoride und die Metalle Aluminium und Kupfer. Beim festen Wasserstoff und Deuterium finden sie eine beträchtliche Abhängigkeit der Breite der Resonanzlinie von der Temperatur. Für diesen Befund werden Veränderungen des Bewegungs- bzw. Ordnungszustandes der Moleküle verantwortlich gemacht. Für die verschiedenen untersuchten Substanzen wird auch die Spin-Gitter-Relaxationszeit entweder direkt, (bei langer Relaxationszeit) oder indirekt (bei kurzer Relaxationszeit) untersucht. Dabei zeigt sich, daß bei Ionenkristallen die Spin-Gitter-Relaxationszeit durch paramagnetische Verunreinigungen sehr stark verkürzt wird. Die gemessenen Relaxationszeiten von Aluminium und Kupfer stimmen angenähert mit den theoretischen Werten überein. Durch adiabatische Entmagnetisierung gefärbter Fluoride gelang es den Verff. das Kernspinsystem beträchtlich abzukühlen. Endlich wird die Möglichkeit diskutiert, den Kernparamagnetismus bei hinreichend kurzer Relaxationszeit zur absoluten Temperaturmessung im Gebiet extrem tiefer Temperaturen zu verwenden. Die Verff. wollen dazu aus dem gemessenen Kernparamagnetismus durch Anwendung der LANGEVINSchen Beziehung (der die Kernmagnete wegen ihrer geringen Wechselwirkung sicher genügen müßten) die absolute Temperatur berechnen.

Schertel.

D. M. S. Bagguley and J. H. E. Griffiths. *Paramagnetic resonance in copper sulphate.* Proc. Roy. Soc. London (A) **201**, 366—377, 1950, Nr. 1066. (26. Apr.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Die paramagnetische Resonanzabsorption von $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ -Einkristallen wurde bei Zimmertemperatur und 3,04, 1,23 und 0,85 cm Wellenlänge untersucht bei drei verschiedenen Richtungen der Kristalle zum statischen Magnetfeld. Bei 3,04 und 1,23 cm wurde nur eine einzige Absorptionslinie beobachtet und ihre Lage ist in Übereinstimmung mit der aus Messungen der magnetischen Suszeptibilität berechneten. Theoretisch wären für manche Richtungen des Kristalls zum magnetischen Feld zwei Linien zu erwarten, entsprechend den beiden ungleichen Cu^{++} -Ionen in der Einheitszelle. Bei 0,85 cm Wellenlänge wurden auch wirklich unter bestimmten Bedingungen zwei Linien gefunden, jedoch nicht mehr bei längeren Wellen. Diese Erscheinung läßt sich durch Betrachtung der Austauschwechselwirkung zwischen den verschiedenen Ionen erklären und die Austauschfrequenz zu $0,15 \text{ cm}^{-1}$ daraus berechnen. Weitere Effekte der Austauschwechselwirkung in diesem Salz werden diskutiert. Die Übereinstimmung zwischen den experimentell aus der Resonanzabsorption bestimmten und den aus Suszeptibilitätsmessungen berechneten g -Werten liegt für alle untersuchten Richtungen innerhalb der Meßgenauigkeit.

v. Harlem.

J. Korringa. *Nuclear magnetic relaxation and resonance line shift in metals.* Physica **16**, 601—610, 1950, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Leiden, Nederl., Rijksuniv., Inst. Theor. Natuurk.) Es wird eine ausführliche Theorie der Kernrelaxationszeit in Metallen gegeben. Das $1/T$ -Gesetz (T : absolute Temperatur) von HEITLER und TELLER, welches von ihnen durch eine statistische Betrachtung der Elektronen abgeleitet wurde, wird hier unter Benutzung der BLOCHschen Approximation der Metalle gewonnen. Eine angenähert gültige Beziehung zwischen der Relaxationszeit τ und der relativen Linienverschiebung $\Delta H/H$: $\tau (\Delta H/H)^2 = \hbar/\pi k T g^2$, wo g der Kern- g -Faktor in BOHRschen Einheiten ist, wird abgeleitet. Die experimentellen Ergebnisse an Li^7 , Al^{27} und Cu^{63} werden in Beziehung auf dem Einfluß einer Wechselbeziehung zwischen den Elektronen diskutiert. Die Abweichungen vom $1/T$ -Gesetz beim Li sind alle oder doch fast alle dem Einfluß paramagnetischer Verunreinigungen zuzuschreiben.

v. Harlem.

Hermann Sentfleben und Heinz Schult†. *Der Einfluß magnetischer Felder auf die Transporterscheinungen in Gasen (Diffusion).* [S. 332.]

John R. Ragazzini and Lotfi A. Zadeh. *A wide-band audio phasemeter.* Rev. Scient. Instr. **21**, 145—148, 1950, Nr. 2. (Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Phasemesser im Bereich von 20 Hz bis 100 kHz mit einem BRAUN'schen Rohr als Nullindikator. Die eine der beiden in ihrer Phase zu untersuchenden Spannungen wird mit einem geeichten Phasenschieber so lange verschoben, bis in der LISSAJOUS-Figur des Oszillogramms Phasengleichheit erreicht ist. Der Phasenschieber besteht aus einem frequenzabhängig gegengekoppelten Verstärker, der eine um genau 90° verschobene und in ihrer Größe genau einstellbare Spannung zu einer der beiden ursprünglichen Meßspannungen addiert. Pieplow.

F. H. Morgan. *Refractory thermocouples and emissivity determinations.* Phys. Rev. (2) **78**, 353, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Die thermoelektrische Kraft verschiedener Thermoelemente für hohe Temperaturen wird untersucht. W-Ta ist für Temperaturmessungen bis zu 3000°C , W-Mo bis zu 2600°C , Ta-Mo bis zu 2600°C und W-W/Mo (eine Legierung mit 50% W und 50% Mo) bis zu 2900°C geeignet. Die für W-Ta gefundene Eichkurve unterscheidet sich wesentlich von den bisher in der Literatur vorliegenden Angaben; durch Bildung der Differenz zwischen der W-Mo- und der Mo-Ta-Kurve kann ihre Gültigkeit nachgewiesen werden. Die Eichung wird mit bekannten Schmelzpunkten verschiedener Substanzen durchgeführt; Zwischenwerte werden mit Hilfe eines optischen Pyrometers interpoliert. Mit diesen Thermoelementen wird das spektrale Emissionsvermögen von Thorium und anderen Kathodenmaterialien gemessen. Für Thorium mit $e = 0,4$ bis zu 1800°C wächst bei Temperaturerhöhung auf 2000°C e auf 0,55 an. Lange.

Pierre Barchewitz et Jean Turck. *Contribution à l'augmentation de la sensibilité des thermopiles.* J. de phys. et le Radium **11**, 288—290, 1950, Nr. 6. (Juni.) Die Empfindlichkeit von Thermosäulen und Thermoelementen, die als Quotient aus der erzeugten Spannung und der auf die Gesamtfläche der Lötstelle gestrahlten Leistung (Volt/Watt · mm²) definiert ist, wird in ihrer Abhängigkeit vom Druck des umgebenden Gases und von der Temperatur theoretisch und experimentell untersucht. Aus der Bedingung, daß bei thermischem Gleichgewicht die von der warmen Lötstelle aufgenommene Leistung den in der Zeiteinheit durch Ausstrahlung, Wärmeleitung in den Zuführungen, Konvektion des umgebenden Gases, PELTIER-Effekt und JOULE'sche Wärme entstehenden Verlusten gleich sein muß, ergibt sich ein Ausdruck für die Empfindlichkeit, aus dem zu ersehen ist, daß die Thermospannung um so größer wird, je geringer die Konvektion und damit der Druck des Umgebungsgases und je niedriger die Umgebungstemperatur ist. Die experimentell ermittelte Kurve der Abhängigkeit der Empfindlichkeit vom Druck zeigt von Atmosphärendruck bis etwa 10^{-2} Torr Konstanz, dann einen steilen Anstieg, bis unter 10^{-4} Torr wieder merkliches Konstantwerden einsetzt. Bei 10^{-6} Torr ist die Empfindlichkeit etwa zwölfmal so groß wie bei Atmosphärendruck. Die Temperaturabhängigkeit der Empfindlichkeit wird bestimmt, indem die Thermosäule in einen Thermostaten gebracht wird, dessen Temperatur durch Einbringen verschiedener Kältemischungen geändert wird. Eine zahlenmäßige Abschätzung ergibt in Übereinstimmung mit dem Experiment, daß eine Abkühlung um 100 bis 150°C ungefähr die gleiche Empfindlichkeitsvergrößerung bewirkt wie das Einbringen in ein Vakuum. Die graphische Darstellung der Abhängigkeit der Empfindlichkeit von der Temperatur, die zwischen $+20^\circ\text{C}$ und -115°C experimentell, darüber hinaus theoretisch durch Extrapolation gewonnen wird, zeigt ein Ansteigen bis -150° und dann ein Konstantbleiben, so daß eine größere Abkühlung praktisch keinen Vorteil bringt. Stets muß bei Abkühlung einer

Thermosäule auch ein Vakuum verwendet werden, da sonst wegen der vergrößerten Konvektion die Empfindlichkeit erheblich vermindert wird. Sowohl durch Abkühlung wie durch Druckverminderung wird jedoch die Trägheit der Thermosäule vergrößert; deshalb stehen bei Verwendung modulierter Strahlung für höhere Frequenzen die technischen Schwierigkeiten des Kühlhaltens in keinem Verhältnis zum Gewinn an Empfindlichkeit. Dagegen läßt sich bei einer Modulation des Thermostromes durch einen mechanischen Unterbrecher mit einer Abkühlung auf etwa -100°C die Empfindlichkeit gegenüber der eines nichtgeköhlten und nicht im Vakuum befindlichen Thermoelements auf das Zwanzigfache erhöhen.

Lange.

G. Meyer and J. W. Franken. *A simplified method for the calibration of thermoelements*. Recueil Trav. Chim. Pays-Bas 69, 515—519, 1950, Nr. 3. (März.) (Delft, T. H., Lab. inorg. chem.) Ein Thermoelement wird vielfach direkt geeicht, indem mit Eichsubstanzen genau bekannter Siede- bzw. Schmelztemperatur und den dazu gehörigen Korrekturen an einem mit einer Temperaturskala versehenen Millivoltmeter eine Korrektionskurve der Temperaturskala ermittelt wird; der Nachteil dieses Verfahrens ist das Eingehen der Skalenfehler in die Ablesung. Die Methode, die thermoelektrische Spannung als Funktion der Temperatur in einer Potentiometerschaltung mit Hilfe eines Normalelementes zu bestimmen, ist zwar dem ersten Verfahren vorzuziehen, erfordert aber wegen der unterschiedlichen Größenordnung der zu vergleichenden Spannungen (maximale Thermospannung 20 bis 40 mVolt, Spannung des Normalelementes etwa 1 Volt) und wegen der Empfindlichkeit des Normalelementes eine gut ausgerüstetes Laboratorium und sorgfältiges Arbeiten. Deshalb wird vorgeschlagen, das Normalelement in der Potentiometerschaltung durch ein Pt-Pt 10% Rh-Thermoelement zu ersetzen, das sich in Wasserdampf von siedendem Wasser befindet. Die Thermospannungen dieses Standardelementes sind in Abhängigkeit von der Temperatur bereits genau gemessen (s. Wm. F. ROESER und H. T. WENSEL, diese Ber. 14, 1691, 1933); bei geänderter chemischer Zusammensetzung oder vorangegangener mechanischer Beanspruchung ist eine gesonderte Eichung notwendig. Unter Berücksichtigung der Druckabhängigkeit des Siedepunktes des Wassers und der Temperatur der kalten Verbindungen, die mit Glaskapillaren versehen sind und durch ein Wasserbad von Raumtemperatur in DEWAR-Gefäßen geführt werden, läßt sich dann mit Hilfe von Eichsubstanzen auf Grund der gemessenen Potentiometergrößen die Eichkurve des zu untersuchenden Thermoelements aufnehmen. Als Beispiel wird die Bestimmung der Abweichung eines Pt-Pt 10% Rh-Thermoelements von den Standardwerten angeführt. Der mittlere Fehler einer Einzelbeobachtung liegt für fünf Eichpunkte (Siedepunkt von Anilin, Naphtalin, Benzophenol, Schwefel, Schmelzpunkt von Antimon) zwischen $0,05$ und $0,21^{\circ}\text{C}$, der mittlere Fehler des Mittelwertes bei Versuchsreihen von fünf bis neun Beobachtungen zwischen $0,02$ und $0,07^{\circ}\text{C}$; für den Schmelzpunkt des Silbers betragen die entsprechenden Werte $1,17^{\circ}$ bzw. $0,39^{\circ}$.

Lange.

G. T. Rado, M. H. Johnson and M. Maloof. *A single pulse voltmeter*. Rev. Scient. Instr. 20, 927—929, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Es wird eine Anordnung unter Benutzung einer Brücke in Verbindung mit einem ballistischen Galvanometer beschrieben, die es gestattet, den Mittelwert der Amplitude eines kurzen positiven Spannungsstoßes während eines beliebigen Augenblicks des Stromstoßes mit einer Genauigkeit von $0,2\%$ (bezogen auf den Vollausschlag des Instrumentes) zu messen. Das Instrument ist ferner geeignet, die Größe einer Gleichspannung mit einer Genauigkeit von 1% ohne besondere Eichung zu messen, bei besonderer Eichung kann eine Genauigkeit von $\frac{1}{2}\%$ und besser erreicht werden. In der gegenwärtigen Ausführung mißt das Gerät den Mittelwert des Spannungsstoßes über die willkürlich gewählte Dauer von 2 msec. Bei einem

Spannungsstoß von genügender Dauer mit flacher Spitze mißt das Gerät also die wahre Amplitude des Stoßes. Für Vollausschlag des Instrumentes sind 0,8 Volt erforderlich. Die Abweichung von der linearen Anzeige ist kleiner als 1% für jede Größe des Ausschlages über den größten Teil der Anzeigeskala. v. Harlem.

John Alan Gledhill and Andrew Patterson jr. *The differential pulse transformer bridge circuit.* Rev. Scient. Instr. **20**, 960—961, 1949, Nr. 12. (Dez.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Es wird eine einfache Brückenschaltung beschrieben, die es gestattet, Impedanzen zu untersuchen, wenn diese Strom- oder Spannungsstößen unterworfen werden, deren Amplituden und Dauer sich über ein weites Intervall erstrecken. Mit dieser Anordnung wurde es möglich, Impedanzmessungen bei rechteckiger Stoßerregung mit einer Dauer von 1 bis 1500 μsec und Spannungen von 10 bis 30000 Volt (für die kürzeren Stoßzeiten) zu messen, darüber hinaus war es ohne Schwierigkeiten möglich, Widerstände, Kapazitäten und Induktanzen zu messen, falls diese in nicht zu komplizierten Reihen- und Parallelschaltungen angeordnet waren, mit einer Genauigkeit, die die gebräuchlicher Wechselstrombrücken erreichte. Unter gewissen Umständen, wo sehr hohe Spannungen an die Impedanz angelegt wurden, konnte eine Genauigkeit von 0,01% leicht erreicht werden. Auf besondere Vorteile bei der Anwendung dieser Brücke wird hingewiesen. v. Harlem.

Granino A. Korn. *Design and construction of universal function generating potentiometers.* [S. 287.]

Maurice Cotte. *Emploi d'une impulsion pour l'essai d'un système de transmission linéaire.* C. R. **231**, 117—119, 1950, Nr. 2. (10. Juli.) In einer früheren Mitteilung (Inst. of the Aeron. Sc. 182, New York, 1949) wurde untersucht, wie sich ein lineares (Übertragungs-)System gegenüber dem Einfluß einer Störung von impulsförmigem Charakter (d. i. eine sehr kurzzeitig wirkende Störung) verhält. Insbesondere wurde eine obere Grenze für den bei der Übertragung eines derartigen Impulses (Signal) entstehenden Fehler (Verzerrung des ursprünglichen Signals) angegeben. Zu diesem, in der früheren Arbeit nur kurz gestreiften Punkt werden in vorliegender Notiz quantitative Ergänzungen gemacht. Hierbei wird zunächst als Signal eine DIRACsche δ -Funktion angenommen und dann auf den in der Übertragungstechnik tatsächlich vorliegenden Fall übergegangen, daß es sich um Störungen endlicher Intensität handelt, die sehr kurzfristig wirken. Päsler.

Jean Icote et Gaston Potier. *Description et caractéristiques générales d'un équipement multiplex à impulsions étudié et mis au point au C. N. E. T.* [S. 382.]

Pierre-Louis Dubois-Violette. *Contribution à l'étude de la stabilité des circuits de régulation et des servomécanismes.* [S. 288.]

Pierre-Louis Dubois-Violette. *Etude de l'influence des temps de propagation sur la stabilité des servo-mécanismes régulateurs par la méthode de fusion des racines.* [S. 288.]

Pierre-Louis Dubois-Violette. *Sur la stabilité des régulateurs automatiques par action intégrale et dérivée seconde conjuguées.* [S. 288.]

Johannes Labus. *Einfluß der Raumladung auf die Phasenfokussierung von Elektronenstrahlen.* [S. 311.]

F. Borgnis. *Bemerkung zum Einfluß der Raumladung auf die Phasenfokussierung von Elektronenstrahlen und zur gleichnamigen Arbeit von J. Labus.* [S. 312.]

Johannes Labus. *Zum Einfluß der Raumladung auf die Phasenfokussierung von Elektronenstrahlen. Notiz zur Bemerkung von F. Borgnis.* [S. 312.]

Robert P. Stone. *A secondary-emission electron multiplier tube for the detection of high energy particles.* [S. 309.]

J. H. DeWitt jr. and C. K. Seyfert. *Notes on the 1 P 21 photo-multiplier tube when used for astronomical photometry.* [S. 397.]

R. Sueur. *La transistron triode type P. T. T. 601.* *Onde électr.* **29**, 389—397, 1949, Nr. 272. (Contrôle techn. P. T. T., Serv. Rech.) Wie Verf. eingangs darstellt, wurde in Zusammenarbeit mit der französischen Post bei der Firma „Société des Freins et Signaux Westinghouse“, unabhängig von der amerikanischen Entwicklung, eine Germanium-Triode entwickelt. Die Bezeichnung Transistron entspricht der amerikanischen Transistor. Nach einer kurzen Wiederholung der neuesten Theorien über die Wirkungsweise von Halbleitern wird die Arbeitsweise des Transistrons beschrieben, ohne näher auf die physikalische Theorie der Germaniumtriode einzugehen. Ersatzschaltbilder und ein Kennlinienfeld der Triode veranschaulichen die Anwendung im praktischen Fall. Verstärkungsfaktoren von 100—200 und Ausgangsleistungen von 20 mW wurden mit dieser Triode erzielt. Hauptsächlichster Anwendungsbereich ist das Verstärkerwesen im Fernsprechverkehr. Busch.

6. Optik

K. S. Kelleher. *Relations concerning wave fronts and reflectors.* [S. 381.]

F. N. Edmonds jr. *Scattering by a moving electron atmosphere and its effect on spectral lines. I. The Schuster problem. II. The planetary nebula problem.* [S. 398.]

H. Alfvén and N. Herlofson. *Cosmic radiation and radio stars.* [S. 406.]

S. Tolansky. *Some further applications of multiple beam interferometry. I. Interferometric method for measuring differential polarisation phase change at metallic reflection.* *J. de phys. et le Radium* **11**, 432—433, 1950, Nr. 7. (Juli.) Parallel und senkrecht zur Einfallsebene schwingendes Licht erfährt bei der Reflexion an einer metallischen Grenzfläche eine verschiedene Phasenänderung, die außerdem mit dem Einfallswinkel variiert. Diese relative Phasendifferenz und deren Änderung mit dem Einfallswinkel wird nun dadurch der Messung zugänglich gemacht, daß Interferenzstreifen monochromatischen, unpolarisiert einfallenden Lichtes an einem optischen Keil erzeugt werden, dessen beide Grenzflächen zur Erzielung sehr hoher Reflexionskoeffizienten versilbert sind. Dadurch werden die Interferenzstreifen so scharf, daß der der \parallel -Komponente zugeordnete Streifen von dem der \perp -Komponente getrennt werden und so ihre relative Entfernung gemessen werden kann. Die Messung an einer etwa 350 Å dicken, im Vakuum aufgedampften Ag-Schicht ergab für $\lambda = 5461$ Å und für verschiedene Einfallswinkel von 0° — 70° gute Übereinstimmung mit den aus der elektromagnetischen Lichttheorie berechneten Werten für den relativen Unterschied der Phasenänderung beider Komponenten.

H. Mayer.

S. Tolansky. *Some further applications of multiple beam interferometry. II. New multiple-beam localised fringes formed by strongly curved silvered thin plates.* *J. de phys. et le Radium* **11**, 434—435, 1950, Nr. 7. (Juli.) Es wird eine neue Interferenzerscheinung, als „Interferenzstreifen gleicher tangentieller Neigung“ bezeichnet, beschrieben. Man erhält sie, indem man beide Grenzflächen eines Glimmerplättchens oder einer anderen Folie gleichförmiger Dicke bis zu einem Reflexionskoeffizienten von über 90% versilbert, die Plättchen zylindrisch oder sphärisch krümmt und mit monochromatischem, parallelem Licht beleuchtet: Dann beobachtet man auf einer geeignet gestellten, von einer Ebene nur wenig abweichenden

Bildfläche scharfe, lokalisierte Interferenzstreifen. Es sind im Falle des Glimmers Doppelstreifen mit veränderlichem Abstand. Beides wird verursacht einerseits durch die Doppelbrechung, andererseits durch die mit dem Einfallswinkel veränderliche und für die \parallel und die \perp zur Einfallsebene schwingende Komponente verschiedene Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion an den versilberten Grenzflächen.

H. Mayer.

S. Tolansky. *Some further applications of multiple beam interferometry. III. A further application of localized white-light fringes of superposition.* J. de phys. et le Radium **11**, 436—437, 1950, Nr. 7. (Juli.) Es wird eine Variante der vom Verf. entwickelten Interferenzmethoden beschrieben, die es gestattet, mit einfachsten Mitteln die Gleichförmigkeit dünner Schichten oder Blättchen sowohl hinsichtlich ihrer Dicke als auch ihres Brechungsindex unmittelbar sichtbar und meßbar zu machen. Das Prinzip der Methode ist, die Reflexionskoeffizienten der Grenzflächen der dünnen Schicht, etwa eines Glimmerplättchens, durch starke Versilberung bis auf 90—95% zu erhöhen, dann das Plättchen zu halbieren und die Hälften aufeinander zu legen. Im weißen, parallel einfallenden Licht gibt ein solches Interferometer nun wegen der Vielfachreflexionen und der Überlagerung eine Interferenzfarbenerscheinung von außerordentlicher Klarheit und Schärfe. An ihr sieht man unmittelbar nicht nur die durch die Netzebenenstufen auf den Glimmerspaltflächen verursachten, sprunghaften Dickeänderungen des dünnen Blättchens, sondern auch aller Art Kristalleinschlüsse, sofern an deren Ort und in dessen Umgebung der Brechungsindex lokal vom normalen Wert des Glimmers abweicht. Die Empfindlichkeit dieser einfachen Methode ist auch dadurch erhöht, daß Farbänderungen beobachtet werden, für die das Auge viel empfindlicher ist als für Intensitätsänderungen, wie sie bei derselben Anordnung beim Arbeiten mit monochromatisch einfallendem Licht auftreten.

H. Mayer.

S. Tolansky. *Some further applications of multiple beam interferometry. IV. The oscillations of quartz crystals as revealed by multiple-beam interferometry.* J. de phys. et le Radium **11**, 438—440, 1950, Nr. 7. (Juli.) Die vom Verf. entwickelte und ständig weiter ausgebaute Interferenzmethode für Oberflächenuntersuchungen wird hier angewendet, um die Oberflächendeformationen eines schwingenden Quarzes im Interferenzbild, sei es nun ein Streifen-, ein Farben- oder ein Intensitätsbild, unmittelbar sichtbar zu machen. Die Knotenbereiche minimaler Schwingungsamplitude, ebenso wie die maximaler Amplitude treten in den gegebenen Bildern schön in Erscheinung, die Größe der lokal veränderlichen Amplitude kann genau gemessen werden. Anwendung stroboskopischer Beobachtungstechnik ermöglicht weiteres Eindringen in Einzelheiten des Schwingungsvorganges, vor allem die Beobachtung von Phaseneffekten. Durch geeignete Abänderung der Beobachtungstechnik können aber auch die Schwingungen im Inneren des Quarzes über die von ihnen modifizierten Interferenzerscheinungen beobachtbar gemacht werden.

H. Mayer.

G. D. Scott, T. A. McLauchlan and R. S. Sennett. *The thickness measurement of thin films by multiple beam interferometry.* J. appl. Phys. **21**, 843—846, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Toronto, Can., Univ., Dep. Phys.) Es werden technische Einzelheiten zu der schon von WIENER (Wied. Ann. **31**, 629, 1887) zur Dickemessung dünner Schichten eingeführten und von TOLANSKY verbesserten Interferenzstreifenmethode gegeben und die Ergebnisse von Messungen an Ag-, Au-, Cu-, Al-, Sb- und Cr-Schichten mit Dicken zwischen 100—1000 Å und dabei gemachte Erfahrungen mitgeteilt.

H. Mayer.

R. B. Watson and C. W. Horton. *On the diffraction of a radar wave by a conducting wedge.* [S. 381.]

Robert Lochet. *Diffusion moléculaire de la lumière: Etude de la diffusion Rayleigh dans les solutions étendues d'électrolytes.* C. R. **230**, 1657—1659, 1950, Nr. 19. (8. Mai.) Verf. diskutiert zunächst die Formel für die durch die Schwankungen der Konzentration in verdünnten wässrigen Elektrolytlösungen hervorgerufene RALEIGH-Streuung: $R - R_0 = H(M/n) [c/(f + c\partial f/\partial c)]$, wobei H eine Funktion der Brechungsindices und der Wellenlänge und in weitem Bereich von c unabhängig ist, c : Konzentration, f : osmotischer Koeffizient, M : Molekulargewicht, n : Anzahl der Ionen je Molekül. Durch Extrapolation der Messungen auf $c \rightarrow 0$, $f \rightarrow 1$, läßt sich M/n ermitteln. Die auf Schwankungen der Dichte zurückgehende Lichtstreuung spielt in verdünnten Lösungen $c < 0,1$ keine Rolle. Durch Versuche mit natürlichem und polarisiertem Licht wurde festgestellt, daß isotrope Ionen, wie die Metalle, NH_4^+ , SO_4^{2-} , Halogene, eine vollständig polarisierte Streuung bewirken, anisotrope, wie NO_3^- , infolge der Schwankungen der Orientierung jedoch auch eine depolarisierte. Bei zwei von sechzehn Elektrolyten wurde eine anomale Streuung beobachtet, nämlich bei CdJ_2 wegen der Bildung des Komplexes CdJ_4^{2-} und bei $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ wegen der Entstehung von Kolloiden durch Hydrolyse. In allen übrigen Fällen, z. B. BaJ_2 , BaBr_2 , NH_4J , NH_4Br , K- und Na-Halogenide, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ erhält der Verf. durch Extrapolation die richtigen Werte für M/n .
M. Wiedemann.

Audouin Dollfus et André Cailleux. *Etude polarimétrique de la lumière renvoyée par quelques sables et limons.* C. R. **230**, 1411—1413, 1950, Nr. 15. (12. Apr.) Zur zahlenmäßigen Festlegung der Eigenschaften von Sandkörnern, insbesondere zur Charakterisierung ihres Oberflächenzustandes, wird eine große Anzahl verschiedener Sandarten mit Hilfe des Verfahrens der polarimetrischen Analyse nach B. LYOT (Dissertation Paris 1929) untersucht. Jede Probe ist durch eine spezielle der betreffenden Sandart eigentümliche Polarisationskurve ausgezeichnet, die gewonnen wird, indem der in bestimmter Richtung polarisierte Anteil des unter dem normalen Reflexionswinkel reflektierten, beim Einfall natürlichen Lichtes in $\%$ als Funktion der Summe von Einfalls- und Reflexionswinkel gemessen wird. Diese Polarisationskurven, die im allgemeinen nach einem kleinen Minimum zu einem zwischen 120° und 140° liegenden Maximum ansteigen, sind im einzelnen von der Opazität, der Oberflächenbeschaffenheit und der Größe der Sandkörner abhängig und unterscheiden sich für die verschiedenen Sandarten vor allem durch die Höhe des Maximums. Die an den untersuchten Proben ermittelten Polarisationskurven werden diskutiert. Im Vergleich mit entsprechenden Messungen für die Oberfläche des Mondes, des Merkur und des Mars läßt sich schließen, daß in den obersten Schichten dieser Sterne Quarz und Kalk in Sandform nicht vorhanden sind.
Lange.

Florin Abelès. *La théorie générale des couches minces.* J. de phys. et le Radium **11**, 307—309, 1950, Nr. 7. (Juli.) Allgemein gehaltener Überblick über die Möglichkeiten für Theorien der optischen Eigenschaften dünner Schichten. Etwas eingehender werden die Vorteile der Einführung des Begriffes der optischen Impedanz an einigen Beispielen der Reflexion bei schiefem Lichteinfall behandelt, ferner die Verwendung der Matrizenrechnung und daraus sich ergebende Anwendung der Methoden der elektrischen Vierpoltheorie. Schließlich wird auf die Beziehungen hingewiesen, die zwischen den optischen Theorien von Vielfachschichten, seien es homogene, seien es inhomogene mit schwachem Inhomogenitätsgradienten und der allgemeinen Theorie geschichteter Medien bestehen.

H. Mayer.

P. Cotton et P. Rouard. *Propriétés optiques des lames minces solides.* J. de phys. et le Radium **11**, 461—479, 1950, Nr. 7. (Juli.) Zusammenfassender Bericht mit umfassendem Schrifttumsnachweis über die optischen Eigenschaften dünner,

fester Schichten. Nach einer kurzen, auf frühere zusammenfassende Berichte über dünne Schichten hinweisenden Einleitung werden in einem zweiten Teil, gesondert nach der Art der angewendeten Methode, diejenigen Arbeiten zusammengestellt, die sich mit der Theorie der optischen Eigenschaften dünner Schichten befassen. Ein dritter Abschnitt behandelt die Methoden zur Herstellung dünner Schichten, und zwar Kathodenzerstäubung, Aufdampfen im Vakuum mit starker Berücksichtigung der in der Industrie entwickelten Apparaturen und Verfahren, mechanische und schließlich chemische Methoden. Kurze Ausführungen über die Frage der Reinigung der Trägeroberflächen vor dem Aufbringen der Schichten beschließen diesen Abschnitt. Ein vierter Teil befaßt sich mit den optischen Eigenschaften der dünnen Schichten, unterteilt in absorbierende und nichtabsorbierende, und zwar der Messung der optischen Konstanten, des Reflexionsvermögens, der Durchlässigkeit und der Phasenänderungen bei der Reflexion, alle als Funktion der Schichtdicke; schließlich mit den Änderungen, die alle diese Größen infolge spontaner, schneller oder langsamer verlaufender Änderungen in den Schichten selbst erleiden, sei es Ordnungs- oder Kristallisationsvorgänge, sei es Ad- oder Absorption von Gasen einschließlich chemischer Veränderungen. Ein letzter Abschnitt ist den Anwendungen der dünnen Einfach- und Mehrfachschichten gewidmet. Es sind dies vor allem die reflexvermindernden, nicht absorbierenden Schichten, für deren Herstellung und die mit ihnen erzielten Ergebnisse sehr zahlreiche Schrifttumshinweise mit starker Betonung industrieller Bedürfnisse gegeben werden, ebenso wie für die nachher behandelten reflexerhöhenden, nicht absorbierenden Schichten; ferner die Interferenzfilter, sei es Reflexions-, sei es Durchlässigkeitsfilter mit oder ohne Verwendung von Metallschichten, und schließlich jene Art von Dünne-Schicht-Filtern, die auf der Erscheinung der verminderten Totalreflexion beruht. Ganz kurz werden die Polarisatoren aus dünnen Schichten behandelt, die Verbesserungen, die am PÉROT-FABRY-Interferometer dadurch erzielt sind, daß die halbabsorbierenden Metallschichten auf den beiden Interferometerplatten durch nicht absorbierende Mehrfachschichten ersetzt werden. Einige Hinweise auf sonstige Anwendungen dünner Schichten, wie ihre Verwendung als Spiegelschichten für große Spiegel, als Schutzschichten auf solchen und auf Metallen im allgemeinen, als grauabsorbierende Schichten von ganz bestimmten, konstantem Absorptionsvermögen usw. bilden den Abschluß dieses sorgfältig, umfassend und systematisch zusammengestellten Berichtes.

H. Mayer.

John Strong. *Practical applications of high and low-reflecting films on glass.* J. de phys. et le Radium **11**, 441—443, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Im ersten Teil werden technische Einzelheiten der Apparatur zur Herstellung des Spiegelbelages des 200-inch-Spiegels des Mt. Palomar-Observatoriums durch Aufdampfen einer Al-Schicht im Vakuum mitgeteilt. Im zweiten Teil wird eine neue Art der Reflexverminderung von Glasflächen mittels dünner Schichten beschrieben. Sie besteht darin, daß auf die Glasfläche zuerst eine Schicht mit variablem Brechungsindex aufgebracht wird derart, daß durch entsprechend kombiniertes Aufdampfen von Quarz- und Titanoxyd der Brechungsindex n dieser Trägerschicht unmittelbar an der Glasgrenzfläche dem des Glases gleich ist und dann bis zu seiner etwa $\lambda/4$ entfernten äußeren Grenzfläche bis auf n^2 gestiegen ist. Wird jetzt auf diese erste Trägerschicht eine zweite $\lambda/4$ -Schicht aus einer Substanz mit dem Brechungsindex n , etwa Quarz, aufgedampft, so erhält man eine Reflexionsverminderung bis auf 0,5%.

H. Mayer.

F. H. Morgan. *Refractory thermocouples and emissivity determinations.* [S. 359.]

Mlle Marie-Claire Ollivier. *Remarques au sujet du pouvoir rotatoire magnétique des solutions et de sa variation thermique.* C. R. **230**, 2172—2174, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Verf. maß die Magnetorotation Θ (FARADAY-Effekt) der Linie 5460 Å von Lö-

sungen der Nitrate des Ce und des Pr, der Doppelnitrate von Ce und Ni, sowie des $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ in verdünnter HNO_3 , bei konstantem Magnetfeld und steigender Temperatur t . Es wurde Θ oder $-\Theta = a + bt + Y$ mit a und b als Konstanten gesetzt, die Funktion $Y(t)$ graphisch dargestellt und mit der entsprechenden der Dichte verglichen. Ferner wurde gezeigt, daß bei Mischungen der Nitrate von Ce und Mn, Ce und Ni, Mn und Bi, wobei im letzten Fall HNO_3 zugefügt wird, das Gesetz der Additivität streng, bis auf 3%, erfüllt ist, daß also aus der spezifischen Rotation der einzelnen Salze, der VERDETSchen Konstanten und der Rotation des Wassers sowie der Dichte die Gesamtrotaion berechnet werden kann.

M. Wiedemann.

S. K. Ghaswala. *Elements of the theory of phototelasticity. Part 1., 2. und 3.* [S. 291, 292.]

W. T. Read. *An optical method for measuring the stress in glass bulbs.* [S. 384.]

Erik Asmus. *Optische Geräte für die chemische Industrie und Forschung.* Chem.-Ing.-Techn. **21**, 376—381, 1949, Nr. 19/20. (Okt.) (Marburg, Univ.) Schön.

Albert Arnulf et Mlle Françoise Flamant. *Limites de résolution de l'œil en lumière monochromatique et applications à la vision instrumentale.* [S. 395.]

Maurice Françon et Mlle Denise Wagner. *Etude des défauts d'homogénéité par la méthode de l'ombre portée.* C. R. **230**, 1850—1851, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Es wird über Untersuchungen mittels einer Schattenmethode berichtet, um Homogenitätsfehler festzustellen. Bei Annahme einer kleinen Phasenänderung durch einen schmalen Streifen der untersuchten Glasprobe zeigte sich die gleiche Empfindlichkeit des Verfahrens wie beim Phasenkontrastverfahren.

Steps.

Anna J. Harrison, Charlotte L. Gaddis and Esther M. Coffin. *Quantitative determination of extinction coefficients in the vacuum ultraviolet: divinyl ether.* J. Chem. Phys. **18**, 221—223, 1950, Nr. 2. (Febr.) (South Hadley, Mass., Mount Holyoke Coll., Dep. Chem.) Es wird eine Methode zur Aufnahme quantitativer Spektren von Gasen im Vakuumultraviolett entwickelt. Als Spektrograph dient ein Instrument mit Fluoritprismen, als Lichtquelle eine Wasserstofflampe. Die zu untersuchenden Gase strömen durch eine gesonderte Absorptionsküvette; der Spektrograph ist mit strömendem Stickstoff gefüllt. Die Spektren werden mikrophotometrisch ausgemessen; wobei die Schwärzungskurve durch Aufnahmen an reinem Stickstoff mit verschiedenen Belichtungszeiten festgelegt werden. Die Genauigkeit der Extinktionskoeffizienten wird mit 3—8% angegeben. Als Beispiel wird das Spektrum von Divinyläther aufgenommen. Es besteht aus einer Bande mit einem Maximum bei 49200 cm^{-1} ($\epsilon_{\text{max}} = 15900$) und einem Wiederanstieg gegen kurze Wellen von 56700 cm^{-1} ab. Feinstruktur ist nicht vorhanden. Der langwellige Teil des Spektrums läßt sich noch mit dem BECKMAN-DU-Spektrophotometer erfassen. Die Ergebnisse der beiden Meßmethoden stimmen in diesem Bereich überein.

Kortüm-Seiler.

Abraham Savitzky and Ralph S. Halford. *A ratio-recording double beam infra-red spectrophotometer using phase discrimination and a single detector.* Rev. Scient. Instr. **21**, 203—212, 1950, Nr. 3. (März.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Chem.) Es wird eine Zusatz Einrichtung zu käuflichen Monochromatoren beschrieben, die die Umwandlung in ein Zweistrahlgerät und unmittelbare Gewinnung eines Spektrums mit prozentiger Durchlässigkeits- oder Absorptionsangabe gestattet. Dabei werden bewegliche optische Teile mit kritischer Funktion (z. B. Drehspiegel) vermieden. Die beiden verwendeten Strahlengänge verlaufen so nahe beieinander, wie möglich. Das infolge von Wechselbestrahlung erhaltene und verstärkte Wechselsignal wird mittels Phasengleichrichtung mit geringem Rauschpegel gleichgerichtet. Verwendung des Gerätes als Einstrahlapparat mit Aufzeichnung der Energiekurve bleibt erhalten.

Brügel.

John U. White. *Simple variable space infra-red absorption cell.* Rev. Scient. Instr. **21**, 629—630, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Glenbrook, Conn., Perkin-Elmer Corp.) Es wird ein Absorptionsgefäß (Küvette) für Flüssigkeiten beschrieben, dessen wirksame Schichtdicke zwischen 0,01 und 5 mm reproduzierbar veränderlich ist. Brügel.

Étienne Roux et Mlle Christiane Husson. *Dosage spectrographique du bore.* C. R. **230**, 1068—1070, 1950, Nr. 11. (13. März.) Zur Boranalyse werden alkalische Lösungen auf einen kleinen Baumwolltampon getropft; der getrocknete Tampon sitzt während der Bogenanregung in der Höhlung der waagrecht liegenden Cu-Kathode; die Achse der Höhlung fällt mit der optischen Achse des Spektrographen zusammen. Die Anode sitzt vertikal unter der Kathode. Es wurde die Schwärzung der Borlinie 2497 Å mit den Werten von Eichlösungen verglichen (oder mit den geeignet abgestuften Schwärzungsmarken einer Hg-Lampe) und dabei eine Genauigkeit von 5% für 5—100 γ Bor/cm³ erreicht. Rollwagen.

Jean Roig et Mlle Christiane Descamps. *Calcul des filtres interférentiels.* C. R. **230**, 827—829, 1950, Nr. 9. (27. Febr.) Es wird für den Fall senkrechten Lichteinfalls ein einfacher Weg aufgezeigt, Amplitudenreflexionsvermögen bzw. Durchlässigkeit eines Interferenzfilters zu berechnen, der aus einer geraden oder ungeraden Anzahl dünner Schichten mit den Brechzahlen n und n' und den Dicken d und d' besteht, die alternierend auf einen Träger mit der Brechzahl N aufgebracht sind, dessen untere Seite noch von einer einzigen Schicht mit der Brechzahl n bedeckt ist. Die Berechnung erfolgt in der Weise, daß für die aus hin- und zurückgehender Welle innerhalb einer Schicht resultierende Amplitude Rekursionsformeln aufgestellt werden, die außer den FRESNELschen Koeffizienten nur noch das Phasenglied enthalten. Die so abgeleiteten, allgemeinen Endformeln werden nun auf den speziellen Fall angewendet, in dem die dünnen Schichten durchsichtige $\lambda/4$ -Schichten sind. H. Mayer.

Pierre Barchewitz et Jean Turek. *Contribution à l'augmentation de la sensibilité des thermopiles.* [S. 359.]

Ascher Opler. *Spectrophotometry in the presence of stray radiation: a table of log [(100 - k)/(T - k)].* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 401—403, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Pittsburg, Calif., Dow Chem. Co., Great Western Div., Res. Dep.) Bei photometrischen Arbeiten im Gebiet von 15—22 μ wirkt sich die unerwünschte Streustrahlung oft unangenehm auf die Messungen aus. Mit Hilfe einer Rechenmaschine hat Verf. eine Tabelle ausgearbeitet, aus der man für bekannten Streulichtanteil k in Prozent aus der Durchlässigkeit direkt die Extinktion ablesen kann. Die Tabelle gilt für einen Bereich von $1 < T < 99$ und $0,5 < k < 20$. Zwei indirekte Methoden zur Bestimmung des Streulichtanteiles sind angegeben.

Kortüm-Seiler.

Bernard A. Lindenberg et Raymond Guillemet. *Chromométrie différentielle des alcools méthylique et éthylique en mélange.* C. R. **230**, 2104—2105, 1950, Nr. 24. (12. Juni.) Zur Bestimmung von Methanol und Äthanol nebeneinander wird ein Teil der Lösung mit 30% Chromschwefelsäure, ein anderer mit 75% Chromschwefelsäure und Silbernitrat behandelt. Im ersten Fall wird nur Methanol vollständig oxydiert, Äthanol nur bis zu Essigsäure (Verbrauch von 1 Mol O₂ pro Mol C₂H₅OH), im zweiten Fall ist auch die Verbrennung des Äthanols vollständig (Verbrauch von 3 Mol O₂ pro Mol C₂H₅OH). Die Menge der jeweiligen Oxydationsprodukte wird durch jodometrische Titration des überschüssigen Bichromats nach Fällung des Silberchlorids und Filtration bestimmt. Die Genauigkeit der Bestimmung wird mit 0,25% angegeben. Kortüm-Seiler.

Georges Dufrasne. *La colorimétrie ou photométrie. Ses avantages et ses inconvénients.* Chim. Analyt. **32**, 55—60, 1950, Nr. 3. (März.) (Bruxelles, Univ. Libre.) Nach

einer Erläuterung des LAMBERT-BEERSchen Grundgesetzes der Kolorimetrie und nach einer Diskussion der Grenzen seines Gültigkeitsbereiches werden die hauptsächlich verwendeten kolorimetrischen Meßmethoden und -geräte beschrieben. In dem für visuelle Beobachtung eingerichteten Photometer von PULFRICH-ZEISS wird das Licht einer Quecksilberdampfampe mit Hilfe von zwei Spiegeln zu einem Teil durch die Küvette mit der zu analysierenden Lösung, zum anderen durch eine gleichgroße Küvette mit dem reinen Lösungsmittel geschickt und über zwei totalreflektierende Prismen im gleichen Okular vereinigt, wo die beiden Anteile je eine Hälfte des Gesichtsfeldes ausleuchten; ihre gegenseitige Helligkeiten können durch eine verstellbare Blende geregelt werden; an der Verstelltrommel werden die Transparenz in Prozent und die Extinktion unmittelbar abgelesen. Mit diesem Gerät läßt sich eine Meßgenauigkeit von $\pm 1\%$ erreichen. Für Messungen im roten oder blauen Bereich ist wegen der relativen Unempfindlichkeit des menschlichen Auges die Verwendung photoelektrischer Zellen günstig. Meist werden Sperrschichtphotozellen wegen ihres einfachen widerstandsfähigen Aufbaues benützt. Die wichtigsten Meßmethoden (Kolorimetrie mit einer Zelle, mit zwei gleichen Zellen in Gegeneinanderschaltung, mit einer Zelle in Kompensationsschaltung) und die dabei verwendeten Lichtquellen werden beschrieben. Anschließend werden die in der Kolorimetrie gebräuchlichen chemischen Reaktionen zusammengestellt und Nachteile und Vorteile der kolorimetrischen Verfahren im Vergleich mit Konzentrationsbestimmungen aus Dichte- und Volummessungen diskutiert.

Lange.

C. S. Rupert and John Strong. *The carbon arc as an infra-red source.* J. Opt. Soc. Amer. 40, 455—459, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Die Verwendung von sehr heißen Lichtquellen bietet für die Spektroskopie viele Vorteile. Die Verff. untersuchten im Spektralgebiet 2—12 μ einen Niederstromkohlebogen auf seine Eignung. Sie finden eine Konstanz auf weniger als 2% und gegenüber dem Globarbrenner von 1175° K eine Energiedichtesteigerung um einen Faktor 25 bei 4 μ . Die Steigerung fällt bei 6 μ auf etwa einen Faktor 8 und hält sich bis 15 μ zwischen 8 und 5. Verwendet werden normale Dochtkohlen sowie Spezialkohlen mit Ca-, Sr- und Ce-haltigem Docht, die aber gegenüber den normalen Kohlen keine Vorteile bieten. Der Bogen brennt mit etwa 25 Amp und 65 Volt Gleichspannung zwischen Kohlen von 12 mm Durchmesser bei einem Abbrand von etwa 52 mm pro Stunde. Um die CO₂-Absorption fortzuschaffen, brennt er in reinem, strömendem Stickstoff. Die CN-Bande bei 4,84 μ erscheint nicht. Als Beispiele werden Registrierkurven der Wasserbanden bei 2,8 μ und 6,5 μ sowie der Ammoniakbande bei 10 μ angegeben, die den Vorteil der heißeren Lichtquelle deutlich zeigen. Das kreisförmige Kraterbild wird durch eine spezielle Vorrichtung dem Spalt angepaßt. — Weiter wird die Zirkonlampe mit dem Globarstift verglichen. Trotz ihrer Farbtemperatur von nahezu 3600° K gewinnt man dabei nur einen Faktor 2 im UR zwischen 2 und 15 μ . Die Möglichkeit zur Verwendung von gegenüber den Niederstrombögen noch wesentlich intensiveren Hochintensitätsbögen wird angedeutet, aber nicht im einzelnen diskutiert.

Euler.

Andre Emile van Dormael. *Sensibilisateurs photographiques de la classe des phenoxylthia etoxacyanines.* Chim. et Ind. 62, 75, 1949, Nr. 4 (Okt.) (XXIIe Congrès de Chim. Ind., Barcelone, Oct. 1949.) (Mortsel-Anvers, S. A. Photo Prod. Gev., Serv. Rech. Chim.)

Schön.

Irwin Vigness and R. C. Nowak. *Streak photography.* [S. 287.]

Eugen Saenger, Mme Irène Bredt et Paul Goercke. *Sur l'ionisation et la luminescence dans les flammes.* [S. 303.]

Georges Monnot. *Rayonnement des gaz dans la chambre de combustion d'un moteur Diesel.* [S. 304.]

M. J. Seaton. *The continuous radiative absorption cross-section of singly ionized potassium.* [S. 401.]

D. R. Bates. *The intensity distribution in the nitrogen band systems emitted from the earth's upper atmosphere.* [S. 411.]

D. R. Bates. *The emission of the negative system of nitrogen from the upper atmosphere and the significance of the twilight flash in the theory of the ionosphere.* [S. 411.]

H. Shull. *Theoretical computations of transition probabilities for electronic spectra of C_2 and N_2^+ .* Astrophys. J. **112**, 352—360, 1950, Nr. 2. (Sept.) Auf Grund quantenmechanischer Rechnungen werden theoretische Werte der Oszillatorenstärke für die Übergänge $^3\Pi_g - ^3\Pi_u$ (SWAN-Bande) und $^1\Pi_g - ^1\Pi_u$ des C_2 und $^2\Sigma_g^+ - ^2\Sigma_u^+$ des N_2^+ abgeleitet, die mit den empirischen Daten, soweit ein Vergleich möglich ist, gut übereinstimmen. Der neue Wert der Oszillatorenstärke für die SWAN-Bande, 0,13, ist merklich größer als der bisher bei astrophysikalischen Anwen-
Klauder.

James H. Burkhalter, Roy S. Anderson, William V. Smith and Walter Gordy. *The fine structure of the microwave absorption spectrum of oxygen.* Phys. Rev. (2) **79**, 651—655, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Mit einem ZEEMAN-Modulationsspektrometer, dessen Aufbau beschrieben wird, werden die Absorptionslinien des Sauerstoffs im Wellenlängengebiet von 5 mm gemessen. Bei den verwendeten niedrigen Gasdrücken sind sie vollkommen aufgelöst. Die äußerst genauen Frequenzmessungen zeigen einen konstanten Gang der Abweichung von den von SCHLAPP vorausgesagten Werten. Die Abhängigkeit der Linienbreite vom Druck wurde für drei Linien gemessen und ist linear. Die Linienbreite variiert mit dem Rotationszustand und verringert sich etwa um den Faktor 2,5 zwischen $K = 3$ und $K = 21$, der Größenordnung nach ist sie dieselbe für niedrige ($\sim 10^{-1}$ Torr) und hohe (~ 1 Atm) Drucke.
Esche.

A. Harry Sharbaugh, Benjamin S. Pritchard, Virginia G. Thomas, John M. Mays and Benjamin P. Dailey. *The microwave rotational spectrum and structure of bromogermane.* Phys. Rev. (2) **79**, 189, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.; New York, N. Y., Columbia Univ.) Messungen der Rotationslinien $J = 3 \rightarrow 4$, $4 \rightarrow 5$ und $5 \rightarrow 6$ der acht möglichen Isotopenkombinationen des GeH_3Br mit $Ge^{70, 72, 74}$ u. 76 und Br^{79} u. 81 liefern folgende Atomabstände: $Ge - Br = 2,297 \pm 0,001$ und $Ge - H = 1,55 \pm 0,05$ Å, sowie den $H-Ge-H$ -Winkel zu $112^\circ \pm 1^\circ$. Die Hyperfeinstrukturanalyse ergibt den Spin 0 für die genannten Ge-Isotope und die Quadrupolkopplungskonstante $eQq = 380$ bzw. 321 MHz für Br^{79} bzw. Br^{81} . STARK-Effektuntersuchungen an einer Hyperfeinstruktur-Komponente der Rotationslinie $J_K = 2_2 \rightarrow 3_2$ des SiH_3Br ergaben das Dipolmoment dieses Moleküls zu $\mu = 1,31 \pm 0,03$ D.
W. Maier.

A. Harry Sharbaugh. *The design and construction of a Stark-modulation microwave spectrograph.* Rev. Scient. Instr. **21**, 120—135, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Schenectady N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Detaillierte Beschreibung eines neu entwickelten STARK-Modulationsspektrographen für den Frequenzbereich 17000—28000 MHz. Spitzenspannungen von 1500 Volt für sinusförmige und 800 Volt für rechteckförmige Modulation. Empfindlichkeit $> 1 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^{-1}$. Halbwertsbreite der Absorptionslinien > 300 kHz, praktische Auflösungsgrenze $1/2 - 1$ MHz. Genauigkeit der Frequenzmessung $> \pm 0,08$ MHz.
Esche.

A. H. Nethercot jr. and C. W. Peters. *The pressure shift of the inversion frequency of ammonia.* Phys. Rev. (2) **79**, 225, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Vergleich neuer experimenteller Ergebnisse mit den Voraussetzungen der VAN VLECK-WEISSKOPFschen Theorie. Esche.

Rudolph Edse. *The absorption spectrum and the dissociation of H_2O_2 .* J. Chem. Phys. **18**, 244—245, 1950, Nr. 3. (März.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Chem., Cryogenic Lab.) Die Arbeit behandelt die Frage, ob aus der plötzlichen Zunahme des Extinktionskoeffizienten von H_2O_2 -Dampf bei 2055 Å (SHARMA) bzw. bei 1920 Å (HOLT, MCLANE und OLDENBERG) die Dissoziationsenergie des H_2O_2 in zwei OH-Radikale im Grundzustand zu 46,3 kcal berechnet werden darf. Der Wert stimmt mit dem überein, der aus der Bildungsenergie von H_2O aus H_2O_2 , der Dissoziationsenergie des H_2O in $H_2 + \frac{1}{2} O_2$ und der Bildungsenergie von $H_2 + 2 OH$ aus $2 H_2O$ berechnet wird. Die Dissoziation von H_2O_2 in zwei OH-Radikale wird auch von UREY, DAWSEY und RICE auf Grund photochemischer Versuche bestätigt. Eigene Absorptionsmessungen stimmen mit denen von HOLT, MCLANE und OLDENBERG überein. Kortüm-Seiler.

Noel S. Bayliss. *The effect of the electrostatic polarization of the solvent on electronic absorption spectra in solution.* J. Chem. Phys. **18**, 292—296, 1950, Nr. 3. (März.) (Nedlands, Western Austr., Univ., Dep. Chem.) Der sogenannte Lösungsmittelleffekt, d. h. die Verschiebung von Absorptionsbanden beim Übergang vom gasförmigen in den gelösten Zustand soll in Abhängigkeit von den Eigenschaften des absorbierenden Stoffes und von den dielektrischen Eigenschaften des Lösungsmittels berechnet werden. Es wird angenommen, daß das Lösungsmittel ein kontinuierliches dielektrisches Medium darstellt, dessen Dielektrizitätskonstante $K=n^2$ gesetzt werden darf, da für die FRANCK-CONDON-Absorption nur die Elektronenpolarisation maßgebend ist. Die Berechnung läßt sich sowohl nach der Quantentheorie wie nach der klassischen Dispersionstheorie durchführen. Es ergibt sich $\Delta\nu = \text{konst. } f/va^3 \cdot [(n^2 - 1)/(2n^2 + 1)]$. Die Bandenverschiebung $\Delta\nu$ ist also proportional der Oszillatorenstärke f und umgekehrt proportional der dritten Potenz vom Molekülradius a . Anstatt a kann auch die Polarisierbarkeit α gesetzt werden. Für den Proportionalitätsfaktor sind zwei Werte möglich. Das Ergebnis wird an den Spektren von Isopren, Benzol, Brom und Jod geprüft. Die Übereinstimmung der experimentellen Daten für die $V \rightarrow N$ -Übergänge beim Benzol und Isopren mit der Theorie ist gut, bei Brom und Jod nur qualitativ. Die schwache Benzolbande bei 2600 Å und die sichtbaren Brom- und Jodbanden weisen entsprechend dem kleineren f auch ein geringeres $\Delta\nu$ auf. Quantitative Übereinstimmung ist hier nicht zu erwarten, da hier noch weitere Lösungsmittelleffekte hinzutreten. Kortüm-Seiler.

Myer Kessler, Harold Ring, Ralph Trambarulo and Walter Gordy. *Microwave spectra and molecular structures of methyl cyanide and methyl isocyanide.* Phys. Rev. (2) **79**, 54—56, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Messungen der Rotationslinien $J = 1 \rightarrow 2$ und $2 \rightarrow 3$ lieferten folgende Trägheitsmomente I_0 (in $10^{-40} \text{ g} \cdot \text{cm}^2$): $C^{12}H_3C^{12}N^{14}$ 91,20₃₄, $C^{12}H_3C^{13}N^{14}$ 91,24₈₆, $C^{12}D_3C^{12}N^{14}$ 106,76₆₆, $C^{12}D_3C^{13}N^{14}$ 106,89₄₈; $C^{12}H_3N^{14}C^{12}$ 83,45₅₀, $C^{12}H_3N^{14}C^{13}$ 85,52₇₇, $C^{12}D_3N^{14}C^{12}$ 97,75₇₈, $C^{12}D_3N^{14}C^{13}$ 101,33₉₁. Hieraus berechnen sich folgende Molekülstrukturdaten für CH_3CN : C—H = 1,092, C—C = 1,460, C—N = 1,158 Å, H—C—H-Winkel = $109^\circ 8'$. Für CH_3NC : C—H = 1,094, C—N = 1,427, N—C = 1,167 Å, H—C—H-Winkel = $109^\circ 46'$. Die Hyperfeinstrukturanalyse ergab die Quadrupolkopplungskonstante $eQq = -4,35 \pm 0,20 \text{ MHz}$ bei CH_3CN , während eQq bei $CH_3NC < |0,5| \text{ MHz}$ ist. Die Ergebnisse erlauben eine Diskussion des Zusammenhangs zwischen Bindungslänge und Kopplungskonstante sowie der in CH_3CN und CH_3NC vorliegenden Bindungstypen. W. Maier.

Raydeen R. Howard and William V. Smith. *Microwave collision diameters.* Phys. Rev. (2) **79**, 225, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

Raydeen R. Howard and William V. Smith. Dasselbe. *I. Experimental.* Ebenda S. 128—131.

William V. Smith and Raydeen Howard. Dasselbe. *II. Theory and correlation with molecular quadrupole moments.* Ebenda S. 132—136. (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Im experimentellen Teil werden die Stoßparameter von 15 Gasen für Stöße mit Ammoniak aus Messungen der Druckverbreiterung bei niedrigen Drucken berechnet und es wird die experimentelle Anordnung beschrieben. Die Ergebnisse liegen bei wesentlich kleineren Werten als die von BLEANEY-PENROSE und TOWNES angegebenen. Im zweiten Teil werden die beobachteten Stoßparameter gedeutet als ausschließlich herrührend von Übergängen, die während des Stoßes induziert werden. Eine quantitative Nachprüfung dieser Theorie ist erforderlich. Stoßparameter, die größer sind als nach der kinetischen Theorie zu erwarten wäre, rühren von Wechselwirkungen zwischen zwei Dipolen oder einem Dipol und einem Quadrupol her. Hier erlaubt die Messung der Stoßparameter eine Aussage über die Größe der Quadrupolmomente, welche zur molekularen Struktur in Beziehung gebracht werden. Esche.

G. Matlack, G. Glockler, D. R. Bianco and A. Roberts. *The microwave spectra of isotopic methyl chloride.* J. Chem. Phys. **18**, 332—334, 1950, Nr. 3. (März.) (Dep. Chem., Chem. Engng.; Iowa City, I., State Univ., Dep. Phys.) Die Absorptionslinie des Rotationsüberganges $J = 0 \rightarrow 1$ wird beobachtet für $\text{C}^{13}\text{H}_3\text{Cl}$, $\text{C}^{12}\text{H}_2\text{DCl}$ und $\text{C}^{12}\text{HD}_2\text{Cl}$ und aus den Messungen werden die molekularen Konstanten für den Grundzustand des Methylchlorids berechnet. Der Einfluß der Nullpunktschwingung ist ziemlich groß und erlaubt keine Präzisionsbestimmung, so daß die Ergebnisse innerhalb der Fehlergrenzen mit Messungen von GORDY, SIMMONS und SMITH, welche die Cl-Isotope austauschten, übereinstimmen. Esche.

Virginia Griffing. *The effects of saturation with microwaves on thermal properties.* J. Chem. Phys. **18**, 744—745, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer., Dep. Chem.) Unter der Voraussetzung, daß „Sättigungseffekte“ durch Mikrowellen nur deshalb beobachtet werden, weil benachbarte Rotationssterme statistisch besetzt sind, muß der Rotationsanteil der Energie temperaturabhängig sein und es können sich die thermischen Eigenschaften eines Systems ändern. Die Rechnungen werden für den linearen starren Rotator durchgeführt und speziell HCN betrachtet. Esche.

Robert Karplus and Ralph S. Halford. *Motions of molecules in condensed systems. VI. The infra-red spectra for vapor, liquid, and two solid phases of methyl chloroform.* J. Chem. Phys. **18**, 910—912, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Das ultrarote Absorptionsspektrum von Methylchloroform (1,1,1-Trichloräthan) wird im dampfförmigen (25° C), flüssigen (—28° C) und zwei festen Zuständen (—40 und —55° C) untersucht. Das freie Molekül gehört der Symmetriegruppe C_{3v} an. Von seinen zwölf Grundschwingungen sind fünf völlig symmetrisch (\parallel), sechs doppelt entartet (\perp) und nur eine (Torsionsschwingung) ist mit ihren Kombinationen mit den symmetrischen Schwingungen sowohl im RAMAN- wie im UR-Spektrum verboten. Im flüssigen und festen Zustand ist die Symmetrie geringer, womit dann auch diese Schwingung erlaubt ist. Im übrigen sind die Spektren aller vier Phasen gleich. Mit der Kondensation ist eine Intensivierung der Kombinationsschwingungen und eine Verminderung der Struktur gewisser Banden verbunden. Brügel.

Joel Q. Williams and Walter Gordy. *Microwave spectra and molecular constants of tertiary butyl chloride, bromide and iodide.* J. Chem. Phys. **18**, 994—995, 1950,

Nr. 7. (Juli.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Die Anwendungsmöglichkeit der Mikrowellenmethode auf die Untersuchung tertiärer Butylverbindungen und ähnlicher Trimethyle ist von großem praktischen Interesse. Es lassen sich wesentliche Aussagen über den Bau der Moleküle gewinnen ohne daß eine vollständige Analyse des Spektrums durchgeführt werden muß. Esche.

R. D. Cowan. *The infra-red spectrum of borine carbonyl and a normal coordinate analysis of axial WXYZ₃ molecules.* J. Chem. Phys. **18**, 1101—1107, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Phys. Dep.) Das Absorptionsspektrum von Borcarbonyl wird im Bereich von 2 bis 25 μ zwecks Aufklärung der Struktur und Bestimmung der Bindungskräfte untersucht. Es werden zehn Banden gefunden, wovon eine bei 423 cm^{-1} einer Verunreinigung zugeschrieben wird. Sechs sind sicher oder wahrscheinlich vom \parallel -Typ, die übrigen vom \perp -Typ. Die versuchsweise Zuordnung liefert: $2\nu_8$ (BCO-Knickschwingung) 622 cm^{-1} ; ν_4 (BC-Schwingung) 692 cm^{-1} ; ν_7 (BH_3 -Gruppenschwingung) 809 cm^{-1} ; ν_3 (BH_3 -Deformationsschwingung) 1091 cm^{-1} ; ν_6 (BH_3 -Deformationsschwingung) 1392 cm^{-1} ; ν_2 (CO-Schwingung) 2164 cm^{-1} ; ν_5 (BH-Schwingung) 2440 cm^{-1} ; $\nu_2 + \nu_3 = 2860 \text{ cm}^{-1}$; $\nu_2 + \nu_3 = 3231 \text{ cm}^{-1}$. Da keine Bande in der Nähe von 3000 cm^{-1} (CH-Schwingung) gefunden wird, wird die Struktur H_2BCHO abgelehnt und H_2BCO (Symmetrie C_{3v}) als gesichert angesehen. Dafür spricht auch der Intensitätswechsel in der Rotationsstruktur der \perp -Banden. Auf der Basis eines Valenzkraftsystems wird die Potentialfunktion für eine WXYZ_3 -Molekel angesetzt. Mit den Literaturwerten der Atomabstände und der Winkel im Molekül (GORDY, RING und BURG, s. diese Ber. **29**, 1512, 1950) ergeben sich die Bindungskräfte zu $k_{\text{CO}} = 17,3$, $k_{\text{BG}} = 2,97$, $k_{\text{BH}} = 3,21$, $k_{\text{BCO}} = 0,142$, $k_{\text{HBO}} = 0,333$, $k_{\text{HBH}} = 0,363$ (Einheit 10^5 dyn/cm). Brügel.

Mlle Ophélie Vartapétian. *Etude spectrographique du complexe glycine-nitrate de plomb en solution aqueuse.* [S. 330.]

Reino Näsänen. *A spectrophotometric study on complex formation in dilute aqueous solution of cupric bromide.* [S. 331.]

E. Racker. *Spectrophotometric measurements of the enzymatic formation of fumaric and cis-aconitic acids.* Biochim. et Biophys. Acta **4**, 211—214, 1950, Nr. 1/3. (Jan.) (New York, N. Y., New York Univ., Coll. Med. and Dent., Dep. Microbiol.) Die intensive Lichtabsorption von cis-Aconitsäure und von Fumarsäure unterhalb von 250 $\text{m}\mu$ gestattet es, die enzymatische Bildung dieser beiden Säuren aus Citronensäure bzw. iso-Citronensäure und aus Maleinsäure bzw. Asparaginsäure spektrophotometrisch zu verfolgen. Die Aktivität von Asparagase, Fumarase und Aconitase in einer Lösung kann aus der Bildungsgeschwindigkeit von Fumar- bzw. Aconitsäure bestimmt werden. Für die Bestimmung der enzymatischen Wirksamkeit von Fumarase kann man auch von reinem Na-fumarat ausgehen, da das Gleichgewicht sich von beiden Seiten reversibel einstellt. Die Aconitase wirkt auf Isocitronensäure rascher als auf Citronensäure. Der Unterschied hängt vom Reinheitsgrad der Lösungen ab. Die Messungen sind mit einem BECKMAN-DU-Quarzspektrometer durchgeführt. Kortüm-Seiler.

Paul Meunier, Jacques Jouanneteau et Georges Zwingelstein. *Sur l'existence et la signification d'une nouvelle bande dans le spectre d'absorption du carotène en état d'halochromie.* C. R. **230**, 537—539, 1950, Nr. 6. (6. Febr.) An Antimontrichlorid adsorbiert besitzt β -Carotin eine schwache Absorptionsbande bei 590 $\text{m}\mu$. Verff. finden außerdem eine höhere Bande, deren Maximum nach 1 min Kontakt mit dem Adsorptionsmittel bei 950 $\text{m}\mu$ liegt. Das Maximum verschiebt sich dann langsam nach kürzeren Wellen, wobei die Intensität erst ab- und dann wieder zunimmt.

Nach etwa 1 Stunde ist ein Endwert mit einem Maximum bei $780\text{ m}\mu$ erreicht. Die Bande wird dem einfach ionisierten Carotin zugeschrieben. Der Lage des Maximums entsprechend müßte das Molekül zehn konjugierte Doppelbindungen besitzen. Die neue Bande könnte für analytische Zwecke Bedeutung erlangen.

Kortüm-Seiler.

Mme Pauline Ramart-Lucas et Claude Dufour. *Étude spectrale de quelques composés hydroxyazoïques dérivés de l'acénaphène.* C. R. **230**, 1076—1078, 1950, Nr. 11. (13. März.) Die Spektren von Hydroxy-Derivaten des Acenaphthen-azo-benzols und -naphthalins in Alkohollösung werden im sichtbaren Spektralbereich untersucht und sind schematisch wiedergegeben. Wo es strukturell möglich ist, kann auch hier auf ein Gleichgewicht $\text{HO} - \text{Ar} - \text{N} = \text{N} - \text{C}_6\text{H}_5 \rightleftharpoons \text{O} = \text{Ar} = \text{N} - \text{NH} - \text{C}_6\text{H}_5$ geschlossen werden, das je nach der Art der Substitution (ortho- oder para-; Hydroxy, — Methoxy — Acetoxy —) mehr auf der einen oder der anderen Seite liegt.

Kortüm-Seiler.

Philip G. Wilkinson and Herrick L. Johnston. *The absorption spectra of methane, carbon dioxide, water vapor and ethylene in the vacuum ultraviolet.* J. Chem. Phys. **18**, 190—193, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Chem.) Von Methan, Kohlendioxyd, Wasserdampf und Äthylen werden quantitative Spektren bei 30°C im Gebiet von 1400 bis 2000 Å aufgenommen. Es wird besonders darauf geachtet, daß keine Spuren von Sauerstoff in den Gasen enthalten sind. Bei Methan treten im Gebiet von 1350 — 1800 Å keine Banden auf ($d = 38\text{ cm}$, $p = 0,02$ bis 40 cm). Nur unterhalb von 1455 Å erscheint kontinuierliche Absorption. Kohlendioxyd besitzt eine kontinuierliche Absorptionsbande mit einem Maximum bei 1500 Å ($0,2$ — $2,4\text{ mm}$ Druck Extinktionskoeffizient $\alpha \approx 11$). Das Wasserdampfspektrum ($p = 0,4$ — 13 mm) enthält drei diffuse Banden mit $\alpha \sim 100$ bei 1608 , 1648 und 1718 Å . Im Äthylenspektrum ($p = 0,02$ — $0,4\text{ mm}$) finden sich eine kontinuierliche Bande bei 1614 Å ($\alpha \sim 800$), sechs starke Banden bei 1652 , 1665 , 1689 , 1729 und 1744 Å und einige schwache Banden oberhalb von 1770 Å . Durch Integration der Spektren läßt sich die Oszillatorenstärke für die verschiedenen Banden bei allen untersuchten Gasen bestimmen und mit der aus der Dispersion des Brechungsindex berechneten vergleichen. Die Werte stimmen bei Methan und Äthylen überein, bei CO_2 dagegen nicht, vermutlich weil es sich hier um einen verbotenen Übergang handelt.

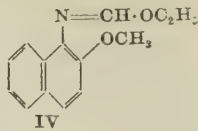
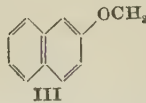
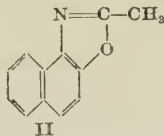
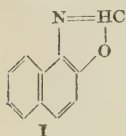
Kortüm-Seiler.

Stéphane Robin. *Déplacements des bandes d'absorption ultraviolettes du phénanthrène dissous dans quelques gaz comprimés jusqu'à 1200 kg/cm^2 .* C. R. **230**, 1757—1759, 1950, Nr. 20. (15. Mai.) Die Absorptionsbanden von in verflüssigten Gasen gelöstem Phenanthren bei 2800 — 2900 Å werden mit steigendem Druck des Lösungsmittels nach langen Wellen verschoben. Gleichzeitig wird das Absorptionsmaximum erhöht. Die Veränderungen sind im Bereich von 0 — 50°C temperaturunabhängig. Die Messungen sind mit Stickstoff, Wasserstoff und Argon bis zu Drucken von 1200 kg/cm^2 als Lösungsmittel durchgeführt. Nach der Stoßtheorie müßte bei kleinen Drucken die Bandenverschiebung eine lineare Funktion der Dichte des Lösungsmittelgases sein, nach den statistischen Theorien für hohe Drucke müßte sich eine quadratische Abhängigkeit ergeben. Beides stimmt nicht mit den vorliegenden Resultaten überein. Eine dritte Theorie von FERMI ließe sich zwar formell anwenden, doch ist anzunehmen, daß alle diese Theorien für so hohe Drucke ungültig sind. Qualitativ lassen sich die Ergebnisse aus der Form der Potentialkurven verstehen.

Kortüm-Seiler.

Évanguélos Baltazzi. *Sur l'absorption de certains hétérocycles de la série naphthalénique (I).* C. R. **230**, 2207—2209, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Die Absorptions-

spektren von folgenden vier Derivaten des Naphtho-1,2—4,5-oxazol werden aufgenommen:



Die Spektren von I, II und III stimmen im wesentlichen überein, während das Spektrum von IV stark nach langen Wellen verschoben ist. Daraus wird geschlossen, daß die Resonanz zwischen N=CH-Bindung und Naphthalinring, die bei IV in starkem Maße vorhanden ist, bei I und II durch Änderung der Elektronenstruktur bei der 5-Ringbildung verloren gegangen ist. Das Ergebnis steht in Übereinstimmung mit Resultaten von Mme. RAMART an entsprechenden Benzoxazolderivaten. Die Darstellung der Verbindung IV wird beschrieben.

Kortüm-Seiler.

Gladys A. Anslow. *The origin of the weak absorption in the near ultraviolet spectra of hydrogen-bridged amides and alcohols.* Phys. Rev. (2) **79**, 234, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Smith Coll.) Bereits in früheren Arbeiten war die Endabsorption in den Ultraviolett-spektren von Molekülen mit Wasserstoffbrücken der Elektronenanregung mit anschließender Dissoziation von Bindung und Brücke zugeschrieben worden. Nun treten noch einige längerwellige, schwächere Banden auf, die von der Elektronenanregung ohne Dissoziation herrühren. Zum Teil werden in diesem Gebiet als Folge von Reassoziatio-n sogar negative Absorptionskoeffizienten gefunden. Banden mit Anstiegen bei 35000 und 38000 cm⁻¹ bei cyclischen kristallwasserhaltigen Amiden und bei Alkoholen rühren sehr wahrscheinlich von Schwingungsdissoziation im Grundzustand von unassozierten bzw. assoziierten Hydroxyl- en her.

Kortüm-Seiler.

C. D. Cooper and H. Sponer. *Absorption spectra of the xylene vapors in the near ultraviolet.* Phys. Rev. (2) **79**, 235, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Die Absorptionsspektren der drei Xylole wurden mit einem 3 m Gitterspektrographen aufgenommen. Im Gebiet von 2375—2850 Å treten in allen drei Spektren Banden auf, am meisten und schärfsten beim o-Derivat, am wenigsten und diffusesten beim m-Derivat. Die o, o-Bande wird für Orthoxylol zu 37308, für m-Xylol zu 36955, für p-Xylol zu 36733 cm⁻¹ angegeben. Schwingungsfrequenzen des angeregten Zustandes werden angegeben. Eine Anzahl von Banden müssen als v-v-Übergänge gedeutet werden.

Kortüm-Seiler.

Bernard Pullmann, Marcel Mayot and Gaston Berthier. *The occurrence of hypsochromic shifts on alkyl substitution: structure and color of methylated derivatives of azulene.* J. Chem. Phys. **18**, 257—260, 1950, Nr. 3. (März.) (Paris, France, Inst. Radium and Inst. Astrophys.) Im allgemeinen bewirkt die Substitution eines H-Atoms durch eine Methylgruppe bei einfachen Äthylenverbindungen und aromatischen Kohlenwasserstoffen eine Verschiebung des Absorptionsspektrums nach langen Wellen. Beim Azul- en findet sich nach Messungen von PLATTNER und HEILBRONNER diese Rotverschiebung nur bei 1- und 5-Methylsubstitution, während bei 2-, 4- und 6-Substitution Violettverschiebung eintritt. Sterische Effekte, d. h. Änderung der ebenen Lage des Moleküls, wie sie sonst bei solchen Ausnahmen angeführt werden, kommen bei Azul- en zur Erklärung nicht in Frage. Die quantenmechanische Berechnung der Molekularzustände nach der MULLIKEN-schen Methode zeigt jedoch, daß tatsächlich die längstwelligen Übergänge (N → V) der methylsubstituierten Azulene beim 1- und 5-Derivat kleinere, beim 2-, 4- und

6-Derivat jedoch größere Energiedifferenzen ergeben als beim Azulen selbst. Für die Rechnungen werden folgende Annahmen gemacht: Das Austauschintegral der $C \equiv H_3$ -Bindung wird zu 2β , das der einfachen Bindung $C_{\text{arom.}} - C_{\text{aliph.}}$ zu $0,7\beta$ angenommen. Das COULOMB-Integral der H_3 -Gruppe wird zu $\alpha - 2\beta$, das des C-Atoms, an das die Methylgruppe gebunden ist, zu $\alpha - 0,1\beta$ eingesetzt. Quantitative Übereinstimmung der berechneten Bandenverschiebungen mit den gemessenen besteht nur bei den Fällen der Rotverschiebung. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Violettverschiebung bei Methylsubstitution auch bei anderen aromatischen und nichtaromatischen Verbindungen wird diskutiert.

Kortüm-Seiler.

George W. Costa, Robert C. Hirt and D. J. Salley. *Near ultraviolet absorption spectra of melamine and some related compounds*, J. Chem. Phys. **18**, 434—437, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Stamford, Conn., Amer. Cyan. Co., Res. Lab.) Die Spektren von Melamin, Trimethylolmelamin, Hexamethylolmelamin, des Trimethyläthers von Trimethylolmelamin in wässriger und von Cyanursäurechlorid in Cyclohexanlösung und von Melamin im Dampfzustand bei 198 und 243° C wurden im Gebiet von 2400—3600 Å mit einem BECKMAN- und zum Teil mit einem CARY-Spektrometer aufgenommen. Zwischen 2800 und 3400 Å ist in allen Spektren eine schwache Bande oder wenigstens eine Inflexion ohne Feinstruktur zu finden. Das BEERSche Gesetz ist in allen Fällen erfüllt; Erhöhung des p_H bewirkt eine geringe Erniedrigung der Bande. Die Bande entspricht vermutlich nicht dem verbotenen Benzolübergang ($^1A_{1g} \rightarrow ^1B_{2u}$) bei 2600 Å, denn ihre Intensität ist um etwa drei Zehnerpotenzen geringer und es wäre unverständlich, warum der Übergang beim Triazinring verboten sein sollte als beim Benzol. Es handelt sich also vermutlich um einen Singulett-Triplett-Übergang ($^1A_{1g} \rightarrow ^3B_{1u}$) oder ($^1A_{1g} \rightarrow ^3E_u$), den Benzolbanden bei 3400 Å oder 2600 Å entsprechend. Aus der Übereinstimmung der Spektren von Melamin und von Cyanursäurechlorid wird geschlossen, daß Melamin in wässriger Lösung in der symmetrischen Aminostruktur existiert.

Kortüm-Seiler.

D. H. Rank. *Some high speed spectrograph objectives*. J. Opt. Soc. Amer. **40**, 462 bis 464, 1950, Nr. 7. (Juli.) (State College, Penn., Phys. Dep.) Verf. diskutiert die Gesichtspunkte, nach denen das Kameraobjektiv eines Ramanspektrographen zu bauen ist, und gibt Einzelheiten über zwei von ihm konstruierte und in mehrjähriger Benutzung erprobte Typen von Ramanobjektiven an. Diese sind für den λ -Bereich von 4358 bis 5000 Å berechnet, haben relative Öffnungen von $f/2,0$ bzw. $f/3,5$ und Brennweiten von 8 bis 12 bzw. 10 Zoll. Sie sind auf sphärische Aberration, Koma und Bildebenheit optimal korrigiert.

W. Maier.

Joseph W. Straley and Morita Crymes. *A liquid prism photoelectric Raman spectrograph*. Phys. Rev. (2) **79**, 416, 1950, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Verf. teilen mit, daß sie seit einem halben Jahr einen Ramanspektrographen mit CS_2 -Prisma und photoelektrischem Empfänger mit bestem Erfolg zur Messung der Depolarisationsfaktoren der Ramanlinien von Flüssigkeiten benutzen.

W. Maier.

Mlle Marie-Berthe Buisset. *Attaque d'un silicium très divisé par le gaz bromhydrique. Contribution au spectre Raman du silicibromoforme. Obtention du spectre Raman de SiH_2Br_2* . C. R. **230**, 1946—1948, 1950, Nr. 22. (31. Mai.) Verf. beobachteten an flüssigem $SiHBr_3$ folgende Ramanlinien: (Frequenz in cm^{-1} /Depolarisationsgrad/Zuordnung): 111/6/7/ $\delta_{1,2}$; 169/0,3/ δ_3 ; 358/0,05/ ν_1 ; 466 und 480/6/7/ $\nu_{2,3}$; 764/6/7/ $\delta_{4,5}$; 2232/0,1/ ν_4 . Die von anderen Verf. mitgeteilte Linie von 999 cm^{-1} konnte nicht bestätigt werden. Das Dublett 466 + 480 kann auch als Kombinationsschwingung $\delta_{1,2} + \nu_1$ mit FERMI-Aufspaltung gedeutet werden. Ergebnisse für flüssiges SiH_2Br_2 : 122/0,5/ δ_1 ; 393/0,05/ ν_1 ; 456/depol./ ν_2 ; 688/depol./ δ_5 ; 761/depol./ δ_2 ;

828/depol./ δ_4 ; 925/depol./ δ_3 ; 2206/0,05/ ν_4 ; 2232/depol./ $\nu_3 \cdot \nu_1$, ν_2 und δ_1 werden der SiBr_3 -Gruppe, ν_3 , ν_4 und δ_3 (?) werden der SiH_3 -Gruppe zugeordnet. Aus ν_3 und ν_4 wird der H-Si-H-Winkel abgeschätzt zu $\sim 110^\circ$. Damit erhält man für die Si-H-Kraftkonstante den Wert $f = 2,85 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}$. W. Maier.

N. Sheppard and G. B. B. M. Sutherland. *Vibration spectra of hydrocarbon molecules. I. Frequencies due to deformation vibrations of hydrogen atoms attached to a double bond.* Proc. Roy. Soc. London (A) **196**, 195—216, 1949, Nr. 1045. (22. März.) (Cambridge, Univ. Lab. Colloid Sci.) Die Analyse der Infrarot- und RAMAN-Spektren einer großen Anzahl von Äthylenen mit Alkylgruppen als Substituenten ergab verschiedene Gruppen „charakteristischer“ Frequenzen zwischen 1500 und 700 cm^{-1} , die jeweils ganz bestimmten Substitutionstypen zugeordnet werden können. Höhere Frequenzen rühren von Bewegungen der Wasserstoffatome innerhalb der Ebene der Kohlenstoff-Doppelbindung her, niedrigere von solchen, die aus dieser Ebene herausführen. Die molekularen Daten werden berechnet. Die Änderung der charakteristischen Frequenzen mit dem Austausch verschiedener Alkylgruppen untereinander oder ihrem Ersatz durch Halogenatome ist nicht auf die Massenänderung der Substituenten, sondern auf die Änderung der Bindungskräfte zurückzuführen; letztere nehmen innerhalb eines bestimmten Substitutionstyps zu mit wachsender Elektronegativität der Substituenten. Die weitere Anwendbarkeit dieser Methoden wird diskutiert. Esche.

Delia M. Simpson and G. B. B. M. Sutherland. *Vibration spectra of hydrocarbon molecules. II. Skeletal frequencies in certain branched paraffins.* Proc. Roy. Soc. London (A) **199**, 169—183, 1949, Nr. 1057. (25. Okt.) (Newnham Coll., Cambridge, Pembroke Coll.) Gesättigte Paraffine mit der bestimmenden Gruppe $(\text{CH}_3)_3\text{C}$ — zeigen im Infraroten kräftige Absorptionsbanden bei 1250 cm^{-1} und 1200 cm^{-1} , solche mit der Bestimmungsgruppe $(\text{CH}_3)_2\text{CH}$ — bei 1170 cm^{-1} und 1145 cm^{-1} . Es wird gezeigt, daß diese und andere charakteristische Frequenzen Schwingungen des Kohlenstoffgerüsts dieser Gruppen zuschreiben sind. Bei einem Kraftansatz mit nur Einfachvalenzen für die Modellmoleküle X_3YZ und X_2YZ wird hinreichende Übereinstimmung zwischen den beobachteten und den errechneten Frequenzen erhalten. Die Einordnung dieser Resultate in die allgemeinere Frage nach der Deutung der Schwingungsspektren der Kohlenwasserstoffe wird betrachtet. Es wird nachdrücklich betont, daß solche Schlüsselfrequenzen nur zum geringsten Teil verantwortlich sind für die verwickelten Absorptionsspektren der verzweigten Paraffine, für deren Schwingungen die Rolle der Wasserstoffatome hervorgehoben wird. Esche.

Arnold G. Meister, Shirley E. Rosser and Forrest F. Cleveland. *Substituted methanes. I. Raman and infra-red spectral data, assignments, and force constants for some tribromomethanes.* J. Chem. Phys. **18**, 346—354, 1950, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Dep. Phys., Spectrosc. Lab.) Als Teil einer systematischen Untersuchung der Schwingungsspektren substituierter Methane und Äthane (mit Einzelatomen als Substituenten) wurden die RAMAN-Verschiebungen, die relativen Intensitäten, die Depolarisationsfaktoren und die Infrarotabsorption im Gebiet 700 — 5000 cm^{-1} für CBr_3H , CBr_3Cl und CBr_3I untersucht. Es werden Einzelheiten über den Bau eines Infrarotspektrographen angegeben. Die Literaturangaben über die RAMAN- und Infrarotspektren von CBr_3H , CBr_3D , CBr_3F , CBr_3Cl und CBr_3I wurden gesammelt, tabuliert und kritisch verglichen mit den hier vorliegenden Ergebnissen und die zur Zeit wahrscheinlichsten Werte bestimmt. Die Zuordnung der beobachteten RAMAN- und Infrarotbanden wurde in Einklang mit den Auswahlregeln für sämtliche Moleküle vorgenommen. Schließlich wurden für die fünf Moleküle die Kraftkonstanten berechnet, wobei in der Potentialfunktion alle möglichen Terme zweiter Ordnung berücksichtigt wurden. (Zusammenfassung der Autoren.) Esche.

E. L. Wagner and D. F. Hornig. *The vibrational spectra of molecules and complex ions in crystals. III. Ammonium chloride and deuterio-ammonium chloride.* J. Chem. Phys. **18**, 296—304, 1950, Nr. 3. (März.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf. Res. Lab.) Die Infrarotspektren dünner, nicht streuender Filme von NH_4Cl und ND_4Cl werden bei 28°C , -78°C und -190°C untersucht; eine geeignete Durchsichtkammer wird beschrieben. Freie Rotationen der NH_4^+ -Ionen konnten direkt nicht nachgewiesen werden, jedoch liegen die Rotationsschwingungsfrequenzen bei 390 cm^{-1} für NH_4Cl und 280 cm^{-1} für ND_4Cl , und zwar treten sie beiderseits des λ -Punktes auf. Unterhalb des λ -Punktes ist die Punktsymmetrie des NH_4^+ -Ions im Kristall T_d , bei Zimmertemperatur liegt Tetraederstruktur vor. Die λ -Punkt-Umwandlung ist ein einfacher Ordnung-Unordnung-Übergang zwischen den beiden Modifikationen.

Esche.

E. L. Wagner and D. F. Hornig. *The vibrational spectra of molecules and complex ions in crystals. IV. Ammonium bromide and deuterio-ammonium bromide.* J. Chem. Phys. **18**, 305—312, 1950, Nr. 3. (März.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf Res. Lab.) Die Infrarotspektren dünner, nicht streuender NH_4Br - und ND_4Br -Filme wurden bei 28°C , -78°C und -190°C aufgenommen. Die Spektren beider Verbindungen stimmen in Phase III überein mit der aus Röntgenuntersuchungen gewonnenen Symmetrie D_{4h}^2 . Die Rotationsschwingungsfrequenzen liegen bei 319 cm^{-1} in NH_4Br bzw. 230 cm^{-1} in ND_4Br . Die Spektren der Phase II sind denen des Chlorids ähnlich und lassen auf einen Ordnung-Unordnung-Übergang für die Gleichgewichtslagen der NH_4^+ -Ionen beim Durchschreiten des λ -Punktes schließen. Freie Rotationen bei irgendeiner Temperatur sind nicht bewiesen. Die Spektren bestätigen Röntgenergebnisse für eine weitere Umwandlung bei -100°C nach Phase IV in ND_4Br , die wie in NH_4Cl die Symmetrie T_d^1 hat.

Esche.

John Sheridan and Walter Gordy. *The nuclear quadrupole moment of N^{14} and the structure of nitrogen trifluoride from microwave spectra.* [S. 317.]

Waldo Rall and R. G. Wilkinson. *Efficiencies of calcium tungstate and calcium fluoride as scintillators for low energy electrons.* [S. 310.]

M. Freedman, B. Smaller and J. May. *Scintillation studies on potassium iodide.* [S. 310.]

H. Schreiber and W. Degner. *Ein neues Verfahren für die akustisch-optische Bildwandlung.* [S. 380.]

Immanuel Broser, Hartmut Kallmann und Claus Reuber. *Quantitative Messungen über den Elementarprozeß der Lichtanregung von Leuchtstoffen durch einzelne α -Teilchen.* [S. 308.]

James F. Norton. *Response of an anthracene counter to monoenergetic electrons of energies 1.4, 2.2, and 2.6 Mev.* [S. 310.]

Jack C. Smeltzer. *Energy dependence of the naphthalene scintillation detector.* [S. 311.]

Lieselott Herforth. *Zur Fluoreszenzanregung organischer Substanzen durch Alpha-teilchen und Gammastrahlen.* Ann. Phys. (6) **7**, 312—320, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Berlin-Buch, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Med. Biol.) Zwölf organische Stoffe werden in bezug auf Durchsichtigkeit und Fluoreszenzausbeute bei Anregung mit α - und γ -Strahlen gemessen. Die Fluoreszenzspektren werden bei Anregung mit α -Strahlen gemessen, ohne daß aber die Frage nach dem Zusammenhang mit der Konstitution schon voll beantwortet werden kann. Es handelt sich um Naphthalin, β -Naphthol, Diphenyl und um kondensierte Aromaten bis zum Coronen (mit Fluoreszenzmaximum bei 5700 Å und Erstreckung des Spektrums bis in das nahe Infrarot).

α -Quelle: 0,1 mC Po; γ -Quelle: einige 10 mg Ra. Messung der Emission mit Elektronenvervielfacher nach WEISS in der Anordnung nach KALLMANN und Mitarb. Prüfung der Durchsichtigkeit durch Variation der Schichtdicke. Die relative Fluoreszenzintensität ist nach den bisherigen Messungen an den im Mörtler zerkleinerten Stoffen bei Erregung mit α -Strahlen am größten für Fluoren, Phenanthren und Chrysen, mit γ -Strahlen am größten für Chrysen. Bandow.

B. Kenneth Koe, Denis L. Fox and L. Zechmeister. *The nature of some fluorescing substances contained in a deep-sea mud.* Arch. Biochem. **27**, 449—452, 1950, Nr. 2. (Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.; La Jolla, Calif., Univ. Scripps Inst. Oceanography.) Schlammprobe aus 216 m Tiefe vor der südkalifornischen Küste. Schlammtiefe 160 cm, Ablagerungsalter etwa 1000 Jahre. Phytofluore oder andere farblose, fluoreszierende Polycene werden nicht gefunden, vielleicht weil sie im Lauf der Zeit zerstört wurden. β -Carotin u.a. werden nachgewiesen. Die Fluoreszenz der Extrakte rührt hauptsächlich von vier Verbindungen her, die nicht Polyencharakter haben. Sie zeigen starke Absorption erst im kurzwelligen UV. Sie werden durch systematische chromatographische Aufarbeitung getrennt; 1. Stufe: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -Celite-Säule, Entwicklung mit Petroläther + 2% Aceton. Bandow.

W. F. Watson and Robert Livingston. *Self-quenching and sensitization of fluorescence of chlorophyll solutions.* J. Chem. Phys. **18**, 802—809, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Minneapolis, Minn., Univ., Inst. Technol., School Chem.) Chlorophyll a und b zeigen in Lösungen bis $2 \cdot 10^{-3}$ molar keine Selbstauslöschung; dann gilt die empirische Beziehung: maximale Fluoreszenzintensität/Fluoreszenzintensität $= 1 + 4300 m^2$ (m = molare Konzentration). Das Absorptionsspektrum von Chlorophyll a ist bei 0,02 mol noch unverändert, während das Fluoreszenzvermögen auf weniger als die Hälfte gesunken ist. Temperaturkoeffizient, Beispiel: Chlorophyll b 0,0116 mol, Aceton, Abnahme der Fluoreszenzintensität um 26% bei Übergang von 13 auf 49° C. Gesamtdeutung: Die Selbstauslöschung beruht hier nicht auf der Bildung von nicht-fluoreszenzfähigen Dimeren und nicht auf Stößen zweiter Art, sondern hängt mit Resonanzaustausch zwischen einem angeregten und einem normalen Molekül zusammen. Erregung mit 4358 oder 6450 Å. Photometrierung mit Photozellen. Sauerstoff wird ferngehalten: THUNBERG-Zellen. Lösungsmittel, besonders Äther oder Methanol oder Aceton. Messung der Absorptionsspektren von 4—7000 Å mit BECKMAN-Spektralphotometer, zum Teil in besonders dünnen Schichten. — Sensibilisierungsversuche an Mischungen der beiden Chlorophylle: Erregung mit 4750 Å. Chlorophyll b sensibilisiert die Fluoreszenzerregung von a. Die Fluoreszenz von b wird durch a stärker gelöscht als durch b. Die Wahrscheinlichkeit für die verschiedenen Energieaustauschvorgänge wird abgeschätzt und mit den Ergebnissen von FÖRSTER verglichen. Bandow.

A. Spruit-van der Burg. *Emission spectra of luminous bacteria.* [S. 397.]

Günther Porod. *Die Abhängigkeit der Röntgen-Kleinwinkelstreuung von Form und Größe der kolloiden Teilchen in verdünnten Systemen. IV.* [S. 334.]

Günther Porod. *Abhängigkeit der Röntgen-Kleinwinkelstreuung von Form und Anordnung der kolloiden Teilchen in dichtgepackten Systemen. I. Mitteilung. Das Lamellenpaket.* [S. 334.]

F. Lihl. *Über die bei Röntgen-Interferenzlinien auftretenden Erscheinungen der Interferenzpunktstreuung und der kantigen Linienbegrenzung.* [S. 335.]

H. Hauptman and J. Karle. *The structure of atoms from diffraction studies.* Phys. Rev. (2) **77**, 491—499, 1950, Nr. 4. (15. Febr.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Eine Methode wird entwickelt, aus gegebenen Streudaten von γ -Strahlen aller

Wellenlängen die Verteilung der Elektronendichte in Atomen zu berechnen. Dazu ist allerdings erforderlich, die empirisch immer nur für endliche Wellenlängen berechnete bekannte Streuung zu extrapolieren. Ein Verfahren zur Extrapolation wird vorgeschlagen und der dabei gemachte Fehler abgeschätzt. Die Berechnung der Dichteverteilung erfolgt dann durch eine Transformation, zu deren Ableitung wesentlich Gebrauch von der Tatsache gemacht wird, daß die Elektronendichte eine positiv definite Größe ist. Als Beispiel werden Neon und Argon durchgerechnet. Weitere Anwendungen der Methode zum Studium der Elektronenverteilung von Atomen in Molekülen sowie in Metallgittern sind in Aussicht gestellt. Macke.

Camille Sándorfy. *Une étude théorique de quelques hydrocarbures aromatiques montrant des réactions photochimiques.* [S. 329.]

Richard M. Noyes. *The recombination of iodine atoms in solution.* J. Chem. Phys. 18, 999—1002, 1950, Nr. 8. (Aug.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Chem.) Eine einfache Theorie, die Sprünge der Atome über eine konstante Entfernung a , aber in beliebiger Richtung annimmt, wird entwickelt, um die Rekombination der durch photochemische Dissoziation in Lösung erzeugten Atome zu erklären. Die Theorie wird auf die Photodissoziation von J_2 in Cyclohexan angewendet (s. ZIMMERMAN und NOYES, diese Ber. S. 236). Als wahrscheinlichste Annahme wird aus der Diffusionskonstante $D = 3 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sec}$ und der Geschwindigkeitskonstanten der Reaktion $J + J \rightarrow J_2$ für den Rekombinationsdurchmesser, d. h. den Abstand, bei dem die Atome reagieren, $0,64 a = 4,32 \text{ \AA}$ erhalten. Die Behandlung ergibt dann, daß, wenn ein Atompaar bei der Photodissoziation um einen Moleküldurchmesser getrennt wurde, die Wahrscheinlichkeit der Wiedervereinigung durch Diffusion innerhalb 10^{-6} sec zwischen 0,4 und 0,5 beträgt. Das experimentelle Ergebnis $\Phi = 0,59$ für Licht von $436 m\mu$ ist damit verträglich, wenn keine primäre Rekombination stattfindet. Erleiden jedoch einige Atome eine solche, so muß man annehmen, daß eine größere Anzahl von Atomen bei der Photodissoziation um mehrere Moleküldurchmesser getrennt wird. Die Quantenausbeute $\Phi = 0,35$ bei $578 m\mu$ kann erklärt werden unter der Annahme, daß von den Molekülen, die ein Lichtquant absorbieren, 35% primär, 30% sekundär rekombinieren und 35% mit den Atomen anderer Moleküle in der Lösung reagieren. M. Wiedemann.

Marc Lefort et Moïse Halssinsky. *Action directe et indirecte et action de compétition radiations ionisantes sur le système arsénite-arséniate.* [S. 302.]

B. Kok. *On the interrelation of respiration and photosynthesis in green plants.* [S. 396.]

G. Blaauw-Jansen, J. G. Komen and J. B. Thomas. *On the relation between the formation of assimilatory pigments and the rate of photosynthesis in etiolated oat seedlings.* [S. 396.]

J. B. Thomas. *On the role of the carotenoids in photosynthesis in rhodospirillum rubrum.* [S. 396.]

7. Schwingungen aller Art

Léonid Pimonov. *Analyseur de fréquence à exploration rapide et automatique.* Ann. Télécomm. 4, 257—272, 1949, Nr. 7. (C. N. E. T., Dép. Acoust.-Téléph.) Der Autor beschreibt in dieser Arbeit einen Frequenzanalysator, der nach dem Überlagerungsprinzip arbeitet. Es werden zunächst einige grundlegende Tatsachen über automatische Frequenzanalysatoren vermittelt; insbesondere die Grundlagen eines Überlagerungsanalysators. Darauf aufbauend wird das entwickelte Gerät ein-

gehend beschrieben. Als Anwendungsbeispiel wird die Ultraschallanalyse behandelt. Weitere Anwendungsmöglichkeiten werden an Hand von Photographien und aufgenommenen Frequenzspektren gebracht.

Busch.

André Charrueau. *Petits mouvements vibratoires d'un corps élastique avec propagation de discontinuités du premier ordre.* [S. 290.]

F. Buckens. *Influence of the relative radial thickness of a ring on its natural frequencies.* [S. 290.]

K. Klotter. *Analyse der verschiedenen Verfahren zur Berechnung der Torsioneigenschwingungen von Maschinenwellen.* [S. 295.]

S. Tolansky. *Some further applications of multiple beam interferometry. IV. The oscillations of quartz crystals as revealed by multiple-beam interferometry.* [S. 363.]

Wilhelm Fucks. *Schwankungen von Entladungsparametern bei Vorstromentladungen und Schwankungsmessungen.* [S. 351.]

F. M. Leslie. *The relative output from magnetostriction ultrasonic generators.* J. Acoust. Soc. Amer. **22**, 418—421, 1950, Nr. 4. (Juli.) (Leeds, Engl., Univ.) Verf. gibt einen approximativen theoretischen Überblick über den Abstrahlvorgang bei magnetostruktiven Schallgebern.

Riedhammer.

J. Lamb and J. M. M. Pinkerton. *The absorption and dispersion of ultrasonic waves in acetic acid.* Proc. Roy. Soc. London (A) **199**, 114—130, 1949, Nr. 1056. (7. Okt.) (London, Imp. Coll., Electr. Engng. Dep.; Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Verf. geben die Resultate ihrer Messungen über Absorption und Geschwindigkeitsfortpflanzung von Ultraschallwellen in Essigsäure im Frequenzbereich von 0,5 bis 67,5 Mc/sec und bei Temperaturen von 16 bis 60° C bekannt. Es wird gezeigt, daß Zerstreuung und ein maximaler Wert der Absorption pro Wellenlänge besteht. Die Ergebnisse bestätigen die Existenz eines Relaxationsprozesses, der durch Störung des Molekülgleichgewichtes durch Ultraschallvibrationen hervorgerufen wird. Die Ergebnisse werden mit den bestehenden Theorien verglichen. Im besonderen läßt sich die Aktivierungsenergie dieses Relaxationsprozesses aus der Änderung der Relaxationszeit mit der Temperatur ermitteln. Verf. nehmen an, daß der Relaxationsmechanismus möglicherweise mit einer Störung des Gleichgewichtes zwischen einzelnen und doppelten Molekülen der Essigsäure verbunden ist. Die Ergebnisse zeigen weiter, daß die Existenz eines weiteren Relaxationsprozesses besteht, was aus einem zweiten Maximum der Absorptionskurve erschlossen werden kann.

Riedhammer.

Maurice Dubois. *Jets d'hydrogène sensibles aux ultrasons.* C. R. **231**, 217—218, 1950, Nr. 3. (17. Juli.) Verf. studiert den Einfluß von Ultraschallwellen (248 und 412 KHz) auf Wasserstoffstrahlen (0,192 mm Ø, 17,5 mm Länge, Wasserstoffdruck 300 g/cm², Austrittsgeschwindigkeit 12500 cm/sec). Er findet eine sehr empfindliche Störung des Wasserstoffstrahles bei den erwähnten Ultraschallfrequenzen. Die an einem angeschlossenen Oszillographen nachgewiesenen Vibrationsamplituden betragen 1,9 µ.

Riedhammer.

T. F. Hueter. *Ultrasonic velocity dispersion in solid rods.* J. Acoust. Soc. Amer. **22**, 514—515, 1950, Nr. 4. (Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Acoust. Lab.) Zum Nachweis von radialen Schwingungen höherer Ordnung verwendet der Verf. zur Kopplung zwischen Schallquarz und festen Al-Stäben eine Hg-Kugel. Er findet bei Al-Stäben verschiedener Dicke drei weitere Knotenradialen.

Riedhammer.

H. Schreiber und W. Degner. *Ein neues Verfahren für die akustisch-optische Bildwandlung.* Ann. Phys. (6) **7**, 275—278, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Berlin, Univ., Inst. Strahlenforsch.) Mit Ultraschall werden direkte Leuchtschirmbilder hergestellt

um Inhomogenitäten in einem durchschallten Werkstück sichtbar zu machen. Abbildung von Versuchsbeispielen. Erregte Sulfidphosphore (ZnSCu , SrSBi) werden durch Ultraschallenergie zunächst ausgeleuchtet; später erscheinen die beschallten Stellen dunkel auf hellem Grund. Die Ausleuchtung beruht wohl zum größten Teil auf Wärmeerzeugung; doch liegen auch Anhaltspunkte dafür vor, daß andere Ultraschallwirkungen beteiligt sind.

Bandow.

V. A. Bailey. *On the relativistic electromagneto-ionic theory of wave propagation.* Phys. Rev. (2) **77**, 418—419, 1950, Nr. 3. (1. Febr.) (Sydney, Austr., Univ., School Phys.) Kurze Andeutung der relativistischen Invarianz einer früher veröffentlichten Theorie der Wellenausbreitung im ionisierten Medium. Ausführliche Darstellung angekündigt.

Macke.

K. S. Kelleher. *Relations concerning wave fronts and reflectors.* J. appl. Phys. **21**, 573—576, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Wenn man die Vektordarstellung der Differentialgeometrie für Flächen verwendet, so kann man analytische Beziehungen zwischen den Wellenflächen einer einfallenden und der reflektierten Welle sowie der Reflektorfläche angeben. Es werden Formeln abgeleitet, die die dritte Fläche zu berechnen erlauben, wenn die beiden anderen bekannt sind. Weiter wird eine einfache Methode angegeben, die Abweichung einer Wellenfläche von einer Ebene in irgendeinem Punkt zu berechnen. Als Anwendung wird die Berechnung der reflektierten Wellenfront durchgeführt für die lineare Sendeantenne mit konischer Wellenfläche im Zylinderparabol als Reflektor und die Punktquelle im sphärischen Spiegel. Weiter werden die Probleme behandelt, welche Reflektoren Kugelwellen in Kugelwellen umwandeln, und welche eine beliebige einfallende Welle als Planwelle reflektieren.

Klages.

G. A. Woonton. *The effect of an obstacle in the Fresnel field on the distant field of a linear radiator.* J. appl. Phys. **21**, 577—580, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Montreal, Quebec, Can., McGill Univ., Dep. Phys.) Es wird das Fernfeld eines Rechtecktrichters theoretisch ermittelt, wenn in einem bestimmten Abstand von der Öffnung der Strahlengang durch eine rechteckige Blende eingengt ist. Die Rechnung geht aus vom KIRCHHOFFSchen Prinzip, indem sie das FRESNELsche Feld in der Öffnung der Blende und das Fernfeld aus der Feldverteilung in der Trichteröffnung berechnet. Durch Transformation der FOURIER-Integrale kann dann das FRESNEL-Feld auch durch das Fernfeld ausgedrückt werden. Die Integraldarstellung für das Fernfeld läßt sich beim Trichter in eine Reihe entwickeln und führt zu numerischen Werten, die um weniger als 0,5 db von den experimentellen abweichen. Die Rechnung wird auf schräg zur optischen Achse stehende Blenden bis zu einem Verdrehungswinkel von 20° erweitert. Es ist damit eine Möglichkeit gegeben, die Meßfehler auf Grund der Beugung an optischen Schaltelementen (Linsen, Spiegel, Blenden) bei Meßmethoden, die in der Optik gebräuchlich sind, für Mikrowellen rechnerisch zu erfassen.

Klages.

R. B. Watson and C. W. Horton. *On the diffraction of a radar wave by a conducting wedge.* J. appl. Phys. **21**, 802—804, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Austin, Tex., Univ., Defense Res. Lab.) Die Beugung einer ebenen Mikrowelle an der Kante eines Metallkeils von $22,5^\circ$ Öffnung wird experimentell untersucht, indem ein Trichter als Empfangsantenne auf einem Kreis von 40 cm Radius um die Kante herumgeführt wird, wobei die Öffnung stets zur Kante hinzeigt. Die Ergebnisse stimmen hinreichend mit einem theoretischen Ansatz von PAULI überein. Das Beugungsbild am dünnen Keil ist sehr ähnlich demjenigen, das die Autoren an einer leitenden Halbebene erhalten haben, so daß nur die Vorderfläche des Keils wesentlich an der Beugung beteiligt sein dürfte.

Klages.

T. M. Shaw and J. J. Windle. *Microwave technique for the measurement of the dielectric constant of fibers and films of high polymers.* [S. 344.]

A. Harry Sharbaugh. *The design and construction of a Stark-modulation microwave spectrograph.* [S. 369.]

Virginia Griffing. *The effects of saturation with microwaves on thermal properties.* [S. 371.]

L. G. H. Huxley. *Ionospheric cross-modulation at oblique incidence.* [S. 412.]

Marius Laffineur, Raymond Michard, Roger Servajean et Jean-Louis Steinberg. *Observations radioélectriques de l'éclipse de soleil du 28 Avril 1949.* [S. 407.]

F. R. Abbott and C. J. Fisher. *A graphical analysis of the interference patterns of an elevated ultra-high frequency antenna under conditions of atmospheric stratification.* J. appl. Phys. **21**, 636—641, 1950, Nr. 7. (Juli.) (San Diego, Calif., U. S. Navy Electron. Lab.) Es wird ein Diagramm entwickelt, in dem der direkte und der an der Erdoberfläche reflektierte Strahl einer Mikrowellenantenne für kleine Erhebungswinkel einfach zu konstruieren sind. Sie stellen innerhalb einer Atmosphärenschicht mit konstantem Gradienten des Brechungsindex Kreisbogen mit $8/3$ des Erdradius als Radius dar. Zur besseren Sichtbarmachung ist eine verzerrte Darstellung unter Verkleinerung des Vertikalmaßstabes günstig, wobei alle Zeichengrößen mit bestimmten Maßfaktoren zu multiplizieren sind. Die Gangdifferenz im Aufpunkt ist dem Diagramm zu entnehmen, wozu eine Ausmessung der geometrischen Wegdifferenz mit einem rollenden Rad und Planimetrie der Flächen zwischen den Strahlen innerhalb einer Atmosphärenschicht erforderlich sind. Man kann so das Strahlungsdiagramm unter niedrigen Erhebungswinkeln für jede beliebige Schichtung der Atmosphäre konstruieren.

Klages.

Maurice Cotte. *Emploi d'une impulsion pour l'essai d'un système de transmission linéaire.* [S. 361.]

Jean Icote et Gaston Potier. *Description et caractéristiques générales d'un équipement multiplex à impulsions étudié et mis au point au C. N. E. T.* Ann. Télécomm. **4**, 315—318, 1949, Nr. 8/9. (C. N. E. T., Dép. Radio.) Neben einem allgemeinen Überblick über drahtlose Impulstelefonieeinrichtungen wird in groben Zügen der Impulsteil und die Sende- und Empfangsanlage der C. N. E. T. Apparatur beschrieben. Zwölf Sprechkanäle stehen zur Verfügung. Es folgt ein kurzer Abschnitt über eine Versuchsstrecke. Zum Schluß werden weitere Anwendungsbeispiele genannt.

Busch.

David Middleton. *The effect of a video filter on the detection of pulsed signals in noise.* J. appl. Phys. **21**, 734—740, 1950, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.) Es wird theoretisch untersucht, inwieweit die Erkennbarkeit eines Impulses im Rauschen auf dem BRAUNschen Rohr dadurch gesteigert werden kann, daß ein zusätzliches Filter in den Anzeigekreis des Empfängers eingeschaltet wird. Es kommt dabei darauf an, wie sich die Bandbreite des Zwischenfrequenzverstärkers zur Breite des FOURIER-Spektrums des Eingangsimpulses verhält. Ist erstere kleiner, so verschlechtert das zusätzliche Filter nur das Verhältnis Nutzpegel zu Rauschpegel, bei Gleichheit ist ebenfalls keine Verbesserung zu erreichen, solange der Gleichrichter quadratisch arbeitet; bei Vorliegen einer geknickt-linearen Gleichrichtercharakteristik erhält man jedoch eine leichte Erhöhung der Anzeigeempfindlichkeit durch die zweite Filterung. Für den dritten Fall, daß die Zwischenfrequenzbandbreite für die vorliegende Impulsbreite zu groß ist, läßt sich durch ein zweites Filter ein Gewinn im Nutzpegelverhältnis erzielen, der ein Optimum hat, wenn das Ausgangsfilter etwas breiter ist als das FOURIER-Spektrum des Eingangsimpulses. Alle drei Fälle sind numerisch ausgewertet für Rechteckimpulse und solche mit einer GAUSSschen Fehlerkurve als Impulsform, wobei sich zeigt, daß die Impulsform die Ergebnisse nur wenig beeinflusst. Bei nicht-quadra-

tischer Gleichrichtung verursachen die höheren Glieder der Gleichrichtererkennlinie für kleine Nutzintensitäten Modulationsdepression, indem der Nutzpegel am Ausgang quadratisch ansteigt gegenüber einem linearen Anstieg bei höheren Intensitäten.

Klages.

Ivan K. Munson. *Microwave power stabilizer.* Rev. Scient. Instr. **21**, 622—624, 1950, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Ausgangsleistung eines Mikrowellensenders kleiner Leistung für Laborzwecke wird durch eine Rückkopplungsschaltung stabilisiert. Hinter einem elektrisch justierbaren Dämpfungsglied wird durch einen Richtkoppler ein Bruchteil der Mikrowellenenergie der Hauptleitung entnommen und in einem Detektor gleichgerichtet. Die Detektorspannung wird mit einer Standardgleichspannung verglichen und ihre Differenz, in einem Gleichstromverstärker verstärkt, dem Antriebssystem des Dämpfungsgliedes zugeführt. Letzteres besteht aus einem teilweise mit Graphit bestrichenen Glimmerflügel, der in das Hohlrohr hineingedreht werden kann; als Antrieb wird ein D'ARSONVAL-System verwendet, bei dem der Drehwinkel der angelegten Spannung streng proportional ist. Der Durchlaßwirkungsgrad des Stabilisators beträgt 70%, der Stabilisierungsfaktor ist 21 bei 200 mWatt Eingangsleistung.

Klages.

P. Lapostolle. *Etude théorique et expérimentale de la détection par les cristaux au silicium.* Onde électr. **29**, 429—448, 1949, Nr. 273. (Centre Nat. Etudes Télécomm., Div. T. H.) Zu Beginn werden Methoden zur Aufnahme der Gleichrichtererkennlinien beschrieben. Beschreibung von Impedanzmessungen bei tiefen Frequenzen folgen. Kurz erwähnt werden Messungen bei 100 MHz und 500 MHz. Eingehend behandelt der Verf. Impedanz- und Leistungsmessungen bei einer Wellenlänge von 10 cm. Die experimentellen Ergebnisse für Leistungen höher als $\frac{1}{10}$ mW sind vergleichbar mit den nach der Theorie gerechneten Werten. Die Übereinstimmung ist hinreichend, und die verwendete Theorie erklärt gut, innerhalb der Meßfehlergrenze, die verschiedenen Änderungen, die beobachtet werden.

Busch.

Payen. *Etude géométrique du nombre de canaux à adopter en télévision.* Onde électr. **29**, 398—401, 1949, Nr. 272. (Sect. Etudes Fabr. Télécomm.) Bei der Festsetzung von Fernschnormen ist die brauchbare Bandbreite grundsätzlich wichtig; denn sie kennzeichnet die Güte des angewandten Systems. Im direkten Zusammenhang hiermit steht die Anzahl der Kanäle, nämlich das Verhältnis der zugelassenen brauchbaren Bandbreite zu dem gesamten Frequenzband, das für Fernsehzwecke reserviert ist. Die Anzahl der Kanäle wird durch die Notwendigkeit festgelegt, die Fernsehsendungen mittels Relaisstationen weiterzusenden, um ein gegebenes Gebiet zu erfassen, bei gleichzeitiger Vermeidung von Störungen zwischen den einzelnen Sendern. Verf. berechnet unter Berücksichtigung oben genannter Umstände die Frequenz- und Senderverteilung zur lückenlosen Erfassung eines größeren Gebietes.

Busch.

8. Werkstoffe

A. W. Nolle and P. J. Westervelt. *A resonant bar method for determining the elastic properties of thin lamina.* J. appl. Phys. **21**, 304—306, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Acoust. Lab.) Eine Methode zur Bestimmung der elastischen Eigenschaften einer dünnen Zementschicht wird beschrieben. Zwei zylindrische Stahlstäbe von gleicher Länge werden durch die Zementschicht an ihren Enden so zusammengekittet, daß ein mehrfacher Stab entsteht. Mit geeigneten Mitteln wird die Resonanzfrequenz der Grundschiwingung und die Bandbreite (Differenz zwischen zwei Frequenzen, für die bei sinusförmiger, von der Frequenz unabhängige Erregung die Schwingungsamplitude des Systems den

$1/2 \sqrt{2}$ -fachen Betrag des bei Resonanz gefundenen Wertes aufweist) gemessen und mit den entsprechenden Werten eines homogenen Stabes von der doppelten Länge eines einzelnen Stahlstabes verglichen. Aus dem Vergleich kann, wie eine theoretische Ableitung zeigt, in guter Annäherung der komplexe YOUNG'sche Modul berechnet werden. Nach einer Diskussion über die Genauigkeit des Verfahrens wird in einem Anhang eine strengere Behandlung der Schwingung eines zusammengesetzten Stabes durchgeführt.

Lange.

Raymond Jacquesson et Jack Manenc. *Figures de corrosion par attaque anodique*. [S. 340.]

S. K. Ghaswala. *Elements of the theory of photoelasticity. Part 3*. [S. 292.]

W. T. Read. *An optical method for measuring the stress in glass bulbs*. J. appl. Phys. **21**, 250—257, 1950, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Bei der Herstellung von Elektronenröhren werden durch ungleichmäßiges Erhitzen und als Folge ungleicher thermischer Ausdehnungskoeffizienten in den Glaskolben bleibende Spannungen hervorgerufen. Da die dadurch verursachten Ausfälle ein ernsthaftes Fabrikationsproblem darstellen, wird eine praktische optische Methode zur Lokalisierung und Messung der maximalen Spannung in Glaskolben entwickelt. Die Grundsätze der dreidimensionalen Photoelastizität werden auf ein zylindrisches Glasrohr angewendet, das senkrecht zur Zylinderachse mit polarisiertem monochromatischem Licht durchstrahlt wird; die theoretische Behandlung des Problems führt für symmetrische Beanspruchung zu einer bestimmten Streifenform, die durch das Experiment bestätigt wird. Versuche mit unsymmetrischer Spannungsverteilung führen zu dem Ergebnis, daß das Maximum der Spannungsbeanspruchung proportional dem Maximum der Verzögerung ist; der Proportionalitätsfaktor ist dabei in einfacher Weise von der Form der Streifen abhängig. Damit läßt sich durch ein einfaches Verfahren rasch feststellen, ob die beobachtete Maximalspannung den zugelassenen Höchstwert überschreitet oder nicht. In einem Anhang wird die Abhängigkeit der relativen Phasenverzögerung von der Polarisationsrichtung des einfallenden Lichtes untersucht und in einem weiteren Anhang eine Methode zur Messung der Spannungen längs des Kreisumfangs des Rohrquerschnitts angegeben.

Lange.

Etienne Roux et Mlle Christiane Husson. *Dosage spectrographique du bore*. [S. 367.]

F. Lihl. *Über die bei Röntgen-Interferenzlinien auftretenden Erscheinungen der Interferenzpunktstreuung und der kantigen Linienbegrenzung*. [S. 335.]

B. E. Warren and B. L. Averbach. *The effect of cold-work distortion on X-ray patterns*. J. appl. Phys. **21**, 595—599, 1950, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Gitterverzerrungen, die durch Kaltverformung hervorgerufen werden, verursachen auf Röntgenstrahlendiagrammen eine Linienverbreiterung. Mit modernen experimentellen Untersuchungsmethoden, die gekrümmte Kristallmonochromatoren zur Fokussierung und das Zählrohrspektrometer benutzen, ist es möglich, die Linienform mit solch großer Genauigkeit zu messen, daß eine Auswertung, die auf der genauen Linienschärfe bei der Reflexion aufbaut, gerechtfertigt ist. Macht man vollständigen Gebrauch von der gesamten Linienform, so erhält man tiefen Einblick in die Natur der Verzerrungen bei Kaltverformung, und zwar ohne daß man eine a priori Voraussetzung machen muß. Durch eine FOURIER'sche Cosinusreihe lassen sich die korrigierten Linien darstellen und die dazu gehörigen A_n -Koeffizienten bestimmen. Aus den A_n -Koeffizienten lassen sich die Wurzeln aus den quadrierten Spannungen, die über die Längen der na_3 gemittelt werden, berechnen. Die Abnahme in diesen Werten für zunehmende Längen der na_3 ist eine direkte Anzeige für den nicht homogenen Spannungszustand im kaltverformten Metall.

Mißt man die Reflexion verschiedener Ordnung an einer Netzebene aus, so ist es theoretisch möglich, eine Verteilungsfunktion für die Spannungen direkt aus einer FOURIER-Transformation der A_n -Koeffizienten zu erhalten. Röh m.

H. C. Hamaker, J. J. M. Taudin Chabot und F. G. Willemze. *Stichprobenschemas und Stichprobentabellen in der Praxis.* Philips' Techn. Rundschau **11**, 370—379, 1950, Nr. 12. (Juni.) Schön.

Albert Portevin, Robert Cabarat et Léon Guillet. *Influence de la forme du graphite sur le frottement interne des fontes.* C. R. **230**, 891—892, 1950, Nr. 10. (6. März.) Um den Einfluß der Art der Graphitabscheidung in Gußeisen auf die innere Reibung festzustellen, wurden zylindrische Proben zu longitudinalen Schwingungen zwischen 10000 und 20000 sec⁻¹ angeregt und das logarithmische Dekrement bestimmt. Es zeigte sich, daß bei kugelig graphitischer Ausscheidung mit wachsendem Kohlenstoffgehalt das Dekrement nur wenig beeinflußt wird ($\delta = 6,7 \cdot 10^{-4}$ bei 3,64% C), während dagegen die lamellare Form des Graphits das Dekrement bei 3,42% C auf $19 \cdot 10^{-4}$ ansteigen läßt. Der Gefügezustand des Eisens (perlitisch bzw. ferritisch) ist nur von sekundärem Einfluß. Wallbaum.

Jean-Jacques Trillat et Shigueo Oketani. *Etude par diffraction électronique de la cémentation du fer.* C. R. **230**, 2203—2205, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Mittels Elektronenbeugungsaufnahmen (Durchstrahlungsmethode) wird in Abhängigkeit von der Temperatur der Zementierungsvorgang extrem dünner Eisenfilme im Vakuum verfolgt und die Formierungsbedingungen von Fe₃C bestimmt. Die Zementierung des Eisen erfolgt durch Einwirkung von reinem CO. Wallbaum.

Otto Graf. *Eignung der Stähle für geschweißte Tragwerke. Aus amerikanischen Versuchen zur Ermittlung eines einfachen Prüfverfahrens.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **92**, 192 bis 195, 1950, Nr. 8. (11. März.) (Stuttgart.) Schön.

Mme Adrienne-R. Weill. *Etude aux rayons X de la fragilité de revenu d'un acier à faibles teneurs en nickel et en chrome.* C. R. **230**, 652—654, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Zur Deutung der Anlaßsprödigkeit von Stahl mit geringem Chrom- und Nickelgehalt wurde eine röntgenographische Untersuchung (DEBYE-SCHERRER-Methode) durchgeführt. Es ergab sich, daß der Legierungsbestandteil, der für die Sprödigkeit verantwortlich ist, im Ferritgitter beim Anlassen in Lösung geht und zu starken inneren Verspannungen führt. Es wird vermutet, daß das versprödhende Legierungselement der Kohlenstoff selbst ist. Wallbaum.

Pierre-A. Jacquet. *Confirmation micrographique de la réversibilité de la transformation conférant la fragilité de revenu aux aciers à basses teneurs en nickel et en chrome.* C. R. **230**, 650—651, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Berichtigung ebenda S. 1327, Nr. 13. (27. März.) Durch mikroskopische Gefügeuntersuchung gelang es, an einem Stahl mit 0,3% C, 3,25% Ni und 1,65% Cr die Gefügeänderungen festzulegen, die mit der Umkehrbarkeit der Anlaßsprödigkeit dieser Stähle durch eine thermische Behandlung verknüpft sind. Es zeigt sich, daß ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Entmischungsform und Anlaßsprödigkeit besteht. Wallbaum.

Pierre-A. Jacquet. *Relation entre la cassure au choc et la structure micrographique de deux aciers faiblement alliés présentant des sensibilités différentes à la fragilité de revenu.* C. R. **230**, 1284—1286, 1950, Nr. 13. (27. März.) Das Bruchverhalten bei schlagartiger Belastung von leichtlegiertem Ni-Cr- und Ni-Cr-Mo-Stählen kann mit dem Gefügebau dieser Legierungen in Zusammenhang gebracht werden. Die kleinsten Schlagarbeiten wurden bei einem Ni-Cr-Stahl bzw. Ni-Cr-Mo-Stahl nach einer bestimmten Wärmebehandlung, die insbesondere durch ein Anlassen bei 525° C mit anschließender, sehr langsamer Abkühlung gekennzeichnet war, be-

obachtet. Der Bruchverlauf verlief sowohl inter- als auch intrakristallin, jedoch ohne nennenswerte plastische Deformation der Kristallite. Nach einer Glühung bei 650° C hingegen und Abschreckung in Wasser wurden weit höhere Schlagarbeiten festgestellt. Hier wurde ausschließlich intrakristalliner Bruchverlauf beobachtet bei deutlicher, plastischer Deformation der Kristallite; insbesondere zeichnete sich dabei der Mo-haltige Stahl aus. Im Einklang mit dem Bruchverlauf erfolgen die Ausscheidungen der versprödhenden Karbide, die durch die Art der Glühbehandlung in Größe und Form beeinflusst werden, an den Korngrenzen bzw. kristallographisch orientiert längs gewisser Gitterebenen in den Körnern. Wallbaum.

Helmut Bückle et Pierre-A. Jacquet. *Analyse microscélérométrique de la fragilité de revenu d'un acier à faibles teneurs en nickel et en chrome.* C. R. **230**, 2198—2200, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) In einem Ni-Cr-Stahl (0,3% Co; 3,25% Ni; 1,65% Cr) ist der Exponent n in der MEYERschen Härteformel ($P = \text{const.} \cdot d^n$) < 2 für den zähen Zustand und > 2 für spröden Zustand. Bei zusätzlicher Auswertung der Mikrostruktur und der Röntgenogramme liegt es nahe, die Anlaßsprödigkeit dieses Stahles auf eine reversible Umwandlung der Karbide zurückzuführen, die bei einer kritischen Dispersion zu inneren Verspannungen des Stahles führt. Wallbaum.

André Kohn. *Une méthode autoradiographique d'étude des ségrégations dans les aciers.* C. R. **230**, 2201—2203, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Als neues Verfahren zum Studium der Ausscheidungen in Stählen wird die radiographische Methode empfohlen. Man kann entweder das radioaktive Element schon in den Guß einbringen oder die feste Stahlprobe zur Aktivierung mit Neutronen bestrahlen. Mit der letzten Methode gelingt es, die Phosphor- und Schwefelverteilung in Stählen sichtbar zu machen. Wallbaum.

Jacques Pomey, Raymond Coudray et François Goutel. *Cinétique de la décomposition de l'austénite des alliages fer-carbone-azote.* C. R. **230**, 2298—2300, 1950, Nr. 26. (26. Juni.) Die Untersuchung des isothermen Zerfalls des Austenits in Eisen-Kohlenstoff-Stickstofflegierungen, die durch Gaszementierung von Drähten gewonnen wurden, zeigt, daß der Stickstoff sowohl auf die Keimbildung von α -Eisen als auch auf die lineare Wachstumsgeschwindigkeit desselben stark verzögernd wirkt. Überdies wird der A'' -Punkt (martensitische Umwandlung) durch Stickstoff zu tieferen Temperaturen verschoben. Der Zerfall des Austenits wurde nach einer magnetischen Prüfmethode festgestellt. Wallbaum.

Jacques Pomey, François Goutel, Jacques Moulin et Raymond Coudray. *Transformations thermomagnétiques des alliages fer-carbone-azote.* C. R. **230**, 2196—2198, 1950, Nr. 25. (19. Juni.) Mit Hilfe thermomagnetischer Untersuchungen konnten in Drähten aus Eisen-Kohlenstoff-Stickstoff-Legierungen, die durch Zementierung aus der Gasphase und Diffusion gewonnen wurden, reversible Zementit-(Fe₃C) und Nitrid-(Fe₄N) Ausscheidungen aus dem Austenit nachgewiesen werden. Der eutektoide Fe₃N-Zerfall beginnt bei Erhitzung bei 595° C wie bei den Eisen-Stickstoff-Legierungen, aber er ist erst bei einer tieferen Temperatur als bei den binären Eisen-Stickstoff- bzw. Eisen-Kohlenstoff-Legierungen beendet. Wallbaum.

Emile Josso. *Diagramme d'équilibre de la transformation ordre-désordre dans les ferronickels voisins de Ni₃Fe.* [S. 338.]

Max Sage. *Sur la transformation du cobalt.* [S. 338.]

H. Auwärter und A. Kußmann. *Über ferromagnetische Platin-Mangan-Legierungen.* [S. 355.]

A. Kußmann und G. Gräfin v. Rittberg. *Über magnetische Eigenschaften von Platin-Eisen-Legierungen. II.* [S. 355.]

L. Castelliz und F. Halla. *Ferromagnetische Wechselwirkungen in Manganlegierungen.* [S. 357.]

Paul A. Beck, Philip R. Sperry and Hsun Hu. *The orientation dependence of the rate of grain boundary migration.* [S. 339.]

T'ing-Sui Ké. *Internal friction of metals at very high temperatures.* [S. 339.]

T'ing-Sui Ké. *Anomalous internal friction associated with the precipitation of copper in cold-worked Al-Cu alloys.* [S. 339.]

Helmut Bückle et Jacques Descamps. *Etude microscélométrique de la diffusion en phases multiples du glucinium dans l'aluminium très pur.* C. R. **230**, 752—754, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Durch eine Bestimmung der konzentrationsabhängigen Mikrohärté (Hanemann-Zeiß) und einer graphischen Auswertungsmethode gelang es, aus der Wanderung der Front der gesättigten Al-Be-Mischkristalle im Temperaturgebiet zwischen 500° und 635° C die Sättigungskonzentrationen und die Diffusionskonstanten zu bestimmen. Die Sättigungskonzentrationen stehen in ausgezeichneter Übereinstimmung mit früheren Bestimmungen: 635°—0,047% Be; 600°—0,0029%; 560°—0,019%; 500°—0,012% Be. Der Diffusionskoeffizient D besitzt die Werte: 635°— $(2,5 \pm 0,4) \cdot 10^{-3}$; 600°— $(1 \pm 0,2) \cdot 10^{-3}$; 560°— $(3,3 \pm 0,5) \cdot 10^{-4}$; 500°— $(5 \pm 1) \cdot 10^{-5}$ [$\text{cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]. Wallbaum.

Louis Grand. *L'évolution du grain des alliages légers de fonderie.* Rev. de l'Aluminium **27**, 217—225, 1950, Nr. 167. (Juni.) Nach einem kurzen Überblick über die Regeln, die die Keimbildung und Korngröße in Leichtmetall-Legierungen bestimmen, erörtert Verf. den Einfluß der Schmelz- und Gießbedingungen, die Wirkung von Spurenelementen usw., auf die Makrostruktur einer Reihe von Aluminiumlegierungen. In diesem Zusammenhang werden auch die physiko-chemischen Eigenschaften dieser Legierungen erörtert. Wallbaum.

E. Braunsteiner und L. Castelliz. *Magnetische Messungen an Basalt.* [S. 357.]

M. R. Michaud. *Examen aux rayons X de quelques argiles de sols provençaux.* C. R. Séances Soc. Franç. Phys. 19 S; Beilage zu J. de phys. et le Radium **11**, 1950, Nr. 3. (März.) Nach früher von ihm entwickelten Verfahren untersucht Verf. Tone, die aus verschiedenen Böden der provençalischen Küste extrahiert wurden. Sie bestehen aus Kaolinit und Illit. Bemerkenswert ist die Abwesenheit von Montmorillonit, obwohl im allgemeinen bei stark ausgelaugten Gebirgsschichten ein Steigen des Verhältnisses Ton/Quarz mit zunehmender Tiefe festgestellt wird. Dahme.

W. Krassowsky. *Deutsche und ausländische Normen über elektrische Prüfverfahren für Kunststoffe.* Kunststoffe **39**, 251—252, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Berlin.) Verf. gibt zunächst eine Übersicht über die Originaltitel der Normen in Deutschland, England, Frankreich, Schweiz und USA, welche allgemeine Angaben über elektrische Prüf- und Meßmethoden liefern. Die englischen Normen gelten für eine bestimmte Kunststoffgruppe und enthalten jeweils alle für die Gruppe in Betracht kommenden Prüfverfahren. Eine übergeordnete Zusammenfassung der elektrischen Prüfverfahren, wie sie in den anderen Ländern besteht, fehlt hier. Vergleichbar sind Meßergebnisse, die spezifisch elektrischen Stoffwerten entsprechen. Solche sind der spezifische Oberflächenwiderstand, der spezifische Durchgangswiderstand, der dielektrische Verlustfaktor und die Dielektrizitätskonstante. Bei der Ermittlung des Oberflächenwiderstandes, des Widerstandes im Innern, des Durchgangswiderstandes, der Durchschlagsfestigkeit und der Lichtbogenfestigkeit ist ein Vergleich von Meßergebnissen verschiedener Herkunft infolge von unterschiedlichen Prüfkörpern und Prüfbedingungen nicht möglich. Gast.

Hans Beck. *Werkstoffgerechtes Nähen und Schweißen von weichgemachten PVC-Folien.* Kunststoffe 39, 205—212, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Ludwigshafen a. Rh., Bad. Anilin- u. Sodafabr., Kunststoff-Rohstoff-Lab.) Die mechanischen Eigenschaften von weichgemachten PVC-Folien sind außer von dem Mischungsverhältnis PVC zu Weichmacher in besonderem Maße von der richtigen Gelatinier Temperatur und Gelatinierzeit abhängig. Die werkstoffgerechte Verbindung zweier PVC-Folien geschieht durch Schweißen. Hierfür sind besondere Vorrichtungen entwickelt worden, die erlauben, Schweißverbindungen herzustellen, deren Festigkeit nahezu gleich der Ausgangsfestigkeit der Folien ist. Durch die Verwendung rein silberner Schweißkeile kann die Schweißgeschwindigkeit beachtlich gesteigert werden, ohne daß dabei eine schädliche Überhitzung der Schweißstelle zu befürchten ist. Trotzdem benötigt eine Schweißverbindung immer noch eine längere Arbeitszeit als eine durch Nähen hergestellte Verbindung. Genähte Folien, die infolge der großen Kerbwirkung an den perforierten Nahtstellen leicht einreißen, können ohne Bedenken nur da verwendet werden, wo keine große mechanische Beanspruchung der Folie zu erwarten ist. Anderenfalls ist stets die Schweißverbindung vorzuziehen. Einwandfreie Folienherstellung und sorgfältige Ausführung der Verbindungsarbeiten ergeben einen hohen Gebrauchswert der aus weichgemachten PVC-Folien gefertigten Artikel. (Zusammenf. d. Verf.)

Gast.

Hans Beck. *Überblick über den derzeitigen Stand der Spritzgußmassen und Entwicklungstendenzen der Spritzgußmethoden.* Kunststoffe 40, 23—27, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Ludwigshafen a. Rh.) Verf. gibt einen Überblick über die wichtigsten Eigenschaften (Gebrauchstemperatur, Spritztemperatur, Schlagbiegefestigkeit, erzielte Genauigkeit und Brennbarkeit) von Kunststoffen, die für Spritzguß geeignet sind. Ein Vergleich mit den amerikanischen Spritzgußmassen ergibt, daß die deutschen Sorten sowohl nach Vielseitigkeit als auch nach Qualität durchaus gleichwertig sind. Das Hauptproblem bei der Entwicklung der Spritzgußmaschinen großer Leistung ist die Verflüssigung der Spritzmasse im Massezylinder. Eine beliebige Vergrößerung der jetzt verwendeten Spritzgußmaschinen ist nicht ohne weiteres möglich, da die Verflüssigungsleistung infolge wärmetechnischer Schwierigkeiten nicht mit der Zunahme des Schußgewichtes ansteigt. Es scheint vorteilhafter, mehrere kleine Maschinen mit einfachen Werkzeugen zu betreiben als eine große Maschine mit einem Werkzeug, das sehr viele Formhöhlungen besitzt. Zur Verflüssigung der Spritzgußmasse bei großen Mengen werden verschiedene neue Wege gezeigt. Sie kann mit Hilfe von Hochfrequenz-Heizung bei Stoffen mit großem, dielektrischem Verlustfaktor, durch Erwärmung der Masse vor dem Eintritt in den Massezylinder, oder durch Bewegen der Masse während der Verflüssigung im Zylinder erfolgen. Ein weiteres Problem bei dem Spritzgußverfahren ist die Kleinhaltung von inneren Spannungen. Neuerdings wird versucht, auch härtbare Preßmassen auf Spritzgußmaschinen zu bearbeiten.

Gast.

K. Brandenburger. *Schutzmaßnahmen beim Schweißen von Weichgelit.* Kunststoffe 39, 212, 1949, Nr. 9. (Sept.) Beim Kontaktschweißen von Weichgelit spielt die Kolbentemperatur eine entscheidende Rolle. Bei zu niedriger Temperatur halten die Schweißungen schlecht, bei zu hoher Temperatur verbrennt das Material. Bei der richtigen Kolbentemperatur verkohlen die Materialreste am Kolben in wenigen Sekunden unter Rauchentwicklung (Weichmacher- und vor allem Salzsäuredämpfe). Ein Absaugen dieser Dämpfe bewährte sich nicht, dagegen gelang es, die Salzsäure durch 20%ige Ammoniaklösung zu binden. Zum Schutz gegen die Dämpfe lassen sich ferner Schweißhauben aus durchsichtigem Plexiglas verwenden. Diese werden von den aufsteigenden Dämpfen nicht angegriffen und bleiben daher klar und durchsichtig.

Gast.

Heinrich Hammes. *Flüchtigkeitsbestimmung an Weichmachern für Kunststoffe bei höheren Temperaturen.* Kunststoffe 39, 213—214, 1949, Nr. 9. (Sept.) (W.-Voh-

winkel, Kabelwerk Vohwinkel AG., Lab.) Flüchtigkeitsbestimmungen an Weichmachern wurden seither bei Temperaturen unter 100°C durchgeführt. Verf. berichtet nun von Messungen, die mit einem Schnellwasserbestimmer der Firma Brabender bei Temperaturen zwischen 100 und 150°C gemacht worden sind. Diesen sind die Weichmacher z. B. bei der Verarbeitung von Igelit längere Zeit ausgesetzt. Von einer großen Anzahl von Weichmachern werden Flüchtigkeitskurven angegeben. Bei einem Teil der Weichmacher ist die Flüchtigkeit von Anfang an konstant, während sie bei den anderen erst nach Verflüchtigung von leichter flüchtigen Anteilen konstant wird. Gast.

Siegmund Wintergerst. *Temperaturverteilung und Leistungsbedarf bei der Schweißung von Kunststoff-Folien mit Hochfrequenz.* Elektrot. Z. **71**, 79—81, 1950, Nr. 4. (15. Febr.) (München.) Zur Schweißung von Kunststofffolien, die einige Zehntel-millimeter dick sind, werden die zu verbindenden Teile zwischen zwei Elektroden gepreßt, die an Hochfrequenz von etwa 10 — 30 MHz angeschlossen sind. Durch die dielektrischen Verluste im Werkstoff erwärmen sich die in der Mitte zwischen den Elektroden liegenden zu verbindenden Oberflächen, während die äußeren Flächen infolge der Wärmeableitung nach den kalten Elektroden ihre Anfangstemperatur beibehalten. Der Temperaturverlauf in der Schweißstelle wird ermittelt, indem aus der zwischen der Temperatur, der Zeit und dem Abstand von der Mitte zwischen den Elektroden (senkrecht zur Folie) bestehenden Differentialgleichung nach Anwendung der LAPLACE-Transformation die Temperatur als Funktion der Zeit und des Mittenabstandes berechnet wird. Die graphische Darstellung der örtlichen Temperaturverteilung mit der Zeit als Parameter zeigt für kurze Einschaltdauer der Hochfrequenz nahezu Rechteckform, die sich mit wachsender Zeit immer mehr einer Parabel nähert. Weiter wird die zur Verschweißung notwendige Leistung und die in der Folie steckende Leistung berechnet. Die Ergebnisse werden für Polyvinylchloridfolie numerisch ausgewertet, graphisch dargestellt und diskutiert. Der Leistungsbedarf ist in hohem Maße von der Dicke der Folien abhängig. Bei einer bestimmten Foliendicke ist auch bei sehr langer Einschaltdauer der Hochfrequenz eine gewisse Mindestleistung zum Erreichen der Schweißtemperatur erforderlich; mit wachsender Foliendicke werden die Verhältnisse günstiger. Wird eine über der Mindestleistung liegende Leistung angewendet, so lassen sich sehr kurze Schweißzeiten erzielen. Der Wirkungsgrad des Verfahrens steigt mit der Verkürzung der Schweißzeit wesentlich an. Lange.

F. H. Müller. *Über die elastische Dispersion bei Kunststoffen und Kunststoffmischungen. Zum plastisch-elastischen Verhalten der Materie. II.* Kunststoffe **39**, 215—218, 1949, Nr. 9. (Sept.) (Marburg/Lahn.) Messung der Dispersion des *E*-Moduls vermag innerhalb eines gewissen Frequenzbereichs Aufschluß über das mechanische Relaxationsspektrum zu geben. Für die Versuche erwies sich eine bändchenförmige Probe, die durch zyklische Biegung bei sehr niedrigen Frequenzen (10^{-2} — 10^2 min^{-1}) verformt wurde, als besonders zweckmäßig. Durch geeignete Wahl der Temperatur konnte die Dispersion gerade in das betrachtete Frequenzintervall gelegt werden. Da aus Kurven „*E*-Modul als Funktion der Temperatur“ bei konstanter Frequenz sich mindestens qualitativ die Eigenarten der Substanz ebenso ablesen lassen wie aus den Frequenzkurven, und außerdem die Messungen einfacher sind, wurden an zahlreichen Proben die Temperaturkurven aufgenommen. Aus dem Verlauf der Dispersionsdiagramme läßt sich erkennen, ob in einem makromolekularen Stoff kristalline Bereiche enthalten sind oder nicht. Ferner können Schlüsse auf die Wirkung von Weichmachern und Füllstoffen gezogen werden. Es wird eine Integralgleichung angegeben, welche das Relaxationsspektrum unmittelbar zu ermitteln gestattet. Die Versuche, die zunächst nur einen Überblick über das Gebiet geben sollen, werden noch nicht mathematisch ausgewertet. Gast.

H. R. Jacobi. *Untersuchungen an stützstoffversteiften Verbundstäben. I.* Kunststoffe **39**, 269—278, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Ludwigshafen a. Rh.) An Leichtbau-Parallelstäben mit rechteckigem Querschnitt werden die mechanischen Eigenschaften leichter Stützstoffe in Verbindung mit hochfesten Trägerwerkstoffen (Sandwich-Bauweise) untersucht. Im ersten Teil dieser Arbeit werden nach einer ausführlichen Beschreibung der Versuchsanordnung, der Eigenschaften der Stütz- und Trägerwerkstoffe, Knickversuche beschrieben. Es zeigt sich, daß durch die Sandwich-Bauweise die Knickfestigkeit längsbeanspruchter dünnwandiger Bauteile wesentlich erhöht wird. Bei den Untersuchungen wird zwischen kurzwelligem Knittern der Beplankung und langwelligem Knicken des ganzen Verbundstabes unterschieden. Die kritische Druckspannung, bei der die dünne tragende Haut heult, wird Knitterspannung genannt. Sie ist von den elastischen Eigenschaften der Verbundstoffe

abhängig und hat den Wert $\sigma_0 = 0,65 \sqrt[3]{E_1 E_2^2}$. Als Stützstoffe eignen sich wenig spröde natürliche und künstliche Leichtstoffe, die außer einem hohen Elastizitätsmodul E möglichst niedriges Gewicht und trotzdem hohe Festigkeit haben sollen.

Gast.

H. R. Jacobi. *Untersuchungen an stützstoffversteiften Verbundstäben. II.* Kunststoffe **39**, 315—320, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Ludwigshafen a. Rh.) In diesem Teil der Arbeit werden Biege- und Dauerbiegeversuche an Leichtbau-Verbundstäben beschrieben. Die Ergebnisse sind in zahlreichen Diagrammen dargestellt. Während bei den Biegeproben die Tragfähigkeit (Biegehaltbarkeit) stark von der Festigkeit des Stützstoffes beeinflußt wird, ist die Dauerbiegeprobe (Wechselbiegehaltbarkeit) nur von der Dauerfestigkeit des verwendeten Trägerwerkstoffes abhängig. Die Biegehaltbarkeit läßt sich mit Hilfe der Knitterspannung berechnen, da eine schwach tragende Haut auf der druckbeanspruchten Seite des durchgebogenen Verbundstabes heult. Die Stützwirkung von Leichtstoffen hängt von der Richtung der Fasern ab. Die Biegehaltbarkeit des Verbundstabes ist am größten, wenn die Fasern senkrecht zur Beplankungsebene stehen. Schaumharze wie Moltopren S zeigen keine Richtungsabhängigkeit. Die Wechselbiegehaltbarkeit ist für kleine Beplankungsverhältnisse von der Zuggeschwindigkeit, bei großen von der Biegeschwingfestigkeit abhängig. In der Nähe der Dauerbiegehaltbarkeit treten keine Beulen oder Knickstellen in der Beplankung der Wechselbiegeproben auf. Durchbiegungsmessungen ergaben, daß Verbundstäbe sich um so stärker durchbiegen, je kleiner der Schubmodul des verwendeten Stützstoffes ist.

Gast.

R. Vieweg und W. Knappe. *Einige physikalische Messungen während der Polymerisation eines Kunststoffes.* Kunststoffe **39**, 279—280, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Darmstadt, T. H., Inst. techn. Phys.) An einem unter Normalbedingungen innerhalb weniger Stunden polymerisierenden Kunststoff wurden die Volumenschrumpfung, die Brechzahl und der spezifische elektrische Widerstand während der Polarisation gemessen. Die Schrumpfung konnte für verschiedene Härteranteile in Abhängigkeit von der Zeit durch Auftriebsmessung bestimmt werden. Ferner werden die Schrumpfungsgeschwindigkeit und die Erwärmung in Abhängigkeit von der Zeit in einem Diagramm dargestellt. Die Kurven zeigen etwa den gleichen Verlauf. Mit einer Anordnung ähnlich dem PULFRICH-Refraktometer wurde der Brechungsindex ermittelt. Infolge Kontraktion der Probe beobachtet man nach mehreren Stunden zwei bis drei deutlich unterscheidbare Brechzahlbereiche. Es wird daher immer ein oberer Grenzwert der Brechzahl angegeben. Der spezifische Widerstand wurde in einer Elektrometerbrücke gemessen. Er sinkt zu Beginn der Reaktion zu einem Minimum und steigt dann langsam wieder an. Der Anstieg läßt sich durch ein „Einfrieren“ der Ladungsträger anschaulich erklären.

Gast.

Hansjürgen Saechting. *Das Verhalten weicher Kunststoffdichtungen im Gebrauch.* Kunststoffe **40**, 49—56, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Troisdorf.) Die Verformung weicher

Kunststoffe, die z. B. als Dichtungen verwendet werden, kann man im allgemeinen nicht vorausberechnen. Vor allem sind es Querschnittseinflüsse (Formfaktor), die besonders bei stärkeren Verformungen eine Rolle spielen. Untersuchungen des Formfaktors (Verhältnis der Haftflächen zu den freien Flächen) nach verschiedenen Verfahren ergaben übereinstimmend eine weitgehende Unabhängigkeit vom Werkstoff. Infolge der Verformungshinderung durch die Auflageflächen ist es vorteilhaft, möglichst flache und breite sowie weiche Dichtungen zu verwenden. An Weichmipolam mit Weichheitszahlen von 0 bis 100, verschiedenen Dynagensorten, Polyamidleder, I-Gummi und Weichgummi wurden einmal Kurzuntersuchungen bei zylindrischen Proben (mit dem HÖPPLER-Konsistometer und nach dem statischen ROELIG-Verfahren) zum anderen Langzeituntersuchungen bei Dichtungsringen durchgeführt. Die Ergebnisse der Messungen sind in zahlreichen Tabellen und Kurvenscharen niedergelegt. Sie geben Aufschluß über die Einsatzfähigkeit weicher Kunststoffdichtungen. Man erkennt daraus, daß auf dem Kunststoffgebiet Dichtungswerkstoffe zur Verfügung stehen, die dem seither verwendeten Dichtungsmaterial ebenbürtig, häufig sogar überlegen sind. Gast.

A. Thum und W. Derenbach. *Einflußgrößen auf die Zugfestigkeit von Natur- und Kunstgummiquantitäten.* Kunststoffe **40**, 130—134, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Darmstadt; Völklingen a. d. Saar.) An stabförmigen Proben aus Naturgummi, Buna S und Perbunan wurden im Zugversuch der Einfluß von Kalanderaufrichtung, Versuchsdauer und scharfen Kerben auf Festigkeit und Bruchbild untersucht. Um sich von Zufälligkeiten der Fehlstellen eines einzelnen Stabes freizumachen, wurden Vielzahlversuche angesetzt. Kurzzeit-Zerreißversuche ergaben Festigkeiten, die sich längs und quer zur Walzrichtung um 10—20% unterschieden. Mit zunehmender Zeit nimmt die Festigkeit immer stärker ab, besonders wenn eine Kerbung der Stäbe hinzukommt. Eine Belastungszeit von 100 Stunden setzt die Festigkeit auf etwa die Hälfte herab. Bei gekerbten Stäben ist die Streuung der einzelnen Versuchswerte sehr gering. Strukturelle Unterschiede sind hier besonders deutlich im Bruchbild zu erkennen. Versuche bei Temperaturen von 85° C zeigten eine innere Umstellung des Werkstoffes nach einigen hundert Stunden Belastung. Gast.

M. K. Sen and H. J. Woods. *The structure of jute. I. The two-fold function of lignin.* [S. 332.]

M. K. Sen and P. H. Hermans. *The structure of the jute fibre. Part II. The role of the lignin-hemicellulose complex and other non-cellulosic constituents.* [S. 333.]

J. G. Walker, H. J. Williams and R. M. Bozorth. *Growing and processing of single crystals of magnetic metals.* [S. 338.]

Israel Epelboin, André Marais et Daniel Dautreppe. *Méthodes d'études et interprétation des hétérogénéités de substances ferromagnétiques dans le domaine de Rayleigh.* [S. 355.]

Robert Collongues et Georges Chaudron. *Sur la préparation des ferrites de lithium.* [S. 357.]

Maurice Françon et Mlle Denise Wagner. *Étude des défauts d'homogénéité par la méthode de l'ombre portée.* [S. 366.]

René Audubert, Maurice Bonnemay et Eugène Lewartowicz. *Sur tension et polissage électrolytique.* [S. 350.]

Philippe Galmiche. *Mécanisme d'apport du chrome et d'autres éléments par cémentation gazeuse.* C. R. **230**, 1181—1183, 1950, Nr. 12. (20. März.) In Ergänzung zu einer früheren Mitteilung (s. diese Ber. **29**, 1673, 1950) wird die praktische Durchführung der Verchromung von Eisen aus der Gasphase bzw. der gemischten Zementierung durch Chrom und Silicium bzw. Aluminium und Zirkon erläutert. Es wird die hohe Flüchtigkeit der Fluoride bzw. Chloride von Cr bzw. Si, Al oder Zr ausgenutzt; Wallbaum.

9. Biophysik

Sergel Feitelberg and Paul E. Kaunitz. *X-ray diffraction studies of human chordae tendineae*. [S. 332.]

R. D. Preston and A. B. Wardrop. *The submicroscopic organization of the walls of conifer cambium*. [S. 334.]

Dorothy Wrinch. *Certain Fourier transforms and the structure of proteins*. [S. 335.]

A. E. Smith. *The crystal structure of urea-hydrocarbon and thiourea-hydrocarbon complexes*. [S. 338.]

Paul Meunier, Jacques Jouanneteau et Georges Zwingelstein. *Sur l'existence et la signification d'une nouvelle bande dans le spectre d'absorption du carotène en état d'halochromie*. [S. 372.]

Kenneth McQuillen. *The bacterial surface. I. Effect of cetyl-trimethyl-ammonium bromide on the electrophoretic mobility of certain gram-positive bacteria*. Biochim. et Biophys. Acta **5**, 463—471, 1950, Nr. 3/4. (Juni.) (Cambridge, Engl., Med. Res. Council. Unit. Chem. Microbiol., Biochem. Lab.) Das Cetyl-trimethyl-ammoniumbromid dient als kationisches Dispersionsmittel. Es beeinflusst (durch Adsorption) die Ladung der Bakterien, so daß Neutralisation und auch Ladungsumkehr eintreten, erkennbar an der elektrophoretischen Beweglichkeit. Die verschiedenen Mikroben verhalten sich dabei sehr verschieden. Außerdem hängt die Ladung auch von der Suspensionsdichte der Bakterien und der Berührungsdauer ab.

Bandow.

Philippe L'Héritier et Mme Nadine Plus. *Inactivation par les rayons X du virus responsable de la sensibilité au CO₂ chez la Drosophile*. C. R. **231**, 192—194, 1950, Nr. 2. (10. Juli.) Drosophila wird durch ein mit den Geschlechtszellen übertragenes Virus gegen CO₂ überempfindlich. Das Virus läßt sich aus zerriebenen Fliegen durch Zentrifugation in dosierbaren Mengen gewinnen und durch Injektion auf andere Fliegen übertragen. Durch Röntgenbestrahlung ($\lambda = 0,9 \text{ \AA}$) bis zu $9 \cdot 10^5 \text{ r}$ wurde das infektiöse Material inaktiviert, wobei sich eine geradlinige Abhängigkeit des log der Überlebenshäufigkeit der vorbehandelten Fliegen von der Strahlendosis ergibt. Für die Inaktivierung des Virus durch einen Ionisierungsakt errechnet sich treffertheoretisch ein empfindliches Volumen von $42 \text{ m}\mu$ Durchmesser.

Hug.

E. Schauenstein und E. Treiber. *Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit von Myosinfilmen durch Dehnung*. [S. 346.]

Heinz Bartels. *Die Bestimmung des physikalisch gelösten Sauerstoffs in biologischen Flüssigkeiten mit der Quecksilbertropfelektrode*. Naturwiss. **36**, 375—376, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Kiel, Univ., Physiol. Inst.) Die bisherigen Schwierigkeiten der Methodik bei der Bestimmung von kleinen O₂-Drucken beruhen darauf, daß zwei Ströme verschiedener Herkunft fließen, der Depolarisations- oder Diffusionsstrom und der Kapazitäts- oder Ladestrom. Durch Berücksichtigung des Kapazitätsstroms (Bezugnahme auf die wahre Nulllinie des kurzgeschlossenen Galvanometers) ergeben sich Eichkurven, die bis zu kleinsten O₂-Drucken linear sind und mit guter Näherung durch Null gehen. Meßbeispiel: menschliches Serum, 2,5—150 mm Hg O₂-Druck.

Bandow.

J. C. Heath and J. Liquier-Milward. *The distribution and function of zinc in normal and malignant tissues. Part I. Uptake and distribution of radioactive zinc ⁶⁵Zn*.

Biochim. et Biophys. Acta **5**, 404—415, 1950, Nr. 3/4. (Juni.) (Birmingham, Engl., Univ., Dep. Phys. and Med. School, Cancer Res. Lab.) Untersuchungen an Mäusen mit Transplantationstumoren. Injektion von $\text{Zn}^{65}\text{Cl}_2$, Halbwertszeit 250 d, z. B. $20\ \mu\text{C}$ ohne Zn-Träger oder mit inaktivem ZnCl_2 , z. B. $16\ \mu\text{C}$ Zn^{65}/mg Zn. Das bösartige Gewebe nimmt mehr $\text{Zn}^{65}/\text{cm}^3$ in 18 h auf als das normale, das Wachstum des Tumors unterstützende Gewebe. Desoxyribonucleoprotein aus Tumorzellkernen oder Leberzellkernen weist einen erheblichen Gehalt an Zn^{65} auf. Durch das dreifache Volumen 4% iger wäßriger Trichloressigsäure lassen sich 80% des aktiven Zn extrahieren. Eine therapeutische Anwendung scheint nicht in Frage zu kommen, weil andere Organe zu hohe Strahlendosen erhalten. Bandow.

Edmond Leclerc et André Jorissen. *Recherches sur la mesure rapide du taux de pollution d'une atmosphère par les poussières. Application aux cas des mines.* [S. 415.]

B. Chance, J. Busser and F. C. Williams. *A fast multiplying circuit.* [S. 279.]

P. F. Scholander. *Volumetric respirometer for aquatic animals.* Rev. Scient. Instr. **20**, 885—887, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Point Barrow, Alaska, Arctic Res. Lab.) Der Sauerstoffverbrauch von Wassertieren kann in der Gasphase eines geschlossenen Systems gemessen werden, wenn Gleichgewicht mit dem Gasgehalt der Flüssigkeit besteht. Hier wird eine einfachere und bessere Ausführung eines 1943 angegebenen Geräts beschrieben. Gas und Flüssigkeit werden durch ein Turbinenrührwerk durchmischt, zunächst an freier Luft, bis Temperatur- und Gasgleichgewicht erreicht ist. An die Flüssigkeitskammer ist ein Manometerblock mit Kompensationsgefäß, Sauerstoffventil und CO_2 -Absorptionsvorrichtung angesetzt. Prüfung durch Mischung von belüftetem und destilliertem Wasser. Bandow.

John W. Clark and James E. Randall. *An electromagnetic blood flow meter.* Rev. Scient. Instr. **20**, 951—954, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Cedar Rapids, I., Collins Radio Co., Res. Div.) Beschreibung eines elektromagnetischen Blutstrommessers, anknüpfend an KOLIN (1936). In ein Blutgefäß wird eine Glasröhre eingeschaltet, die sich in einem Wechsellängsfeld befindet. Dieses induziert in dem strömenden, recht gut leitenden Blut eine EMK, die durch eingeschmolzene Pt-Elektroden abgenommen, verstärkt, gleichgerichtet und mit einem 0—5 mAmp-Gerät als Endstufe fortlaufend aufgezeichnet wird. Feldstärke 1000 Oe in einem Raum von etwa $\frac{1}{8}$ Kubikzoll. Versuchsbeispiel: Hund, Art. femoralis; die schnellen Blutstromschwankungen durch den Herzpuls und die langsameren durch die Atmung treten deutlich hervor. Bandow.

J. Schwartzkopff. *Über den Zusammenhang von Gehör und Vibrationssinn bei Vögeln.* Experientia **5**, 159—161, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Göttingen, Univ., Zoolog. Inst.) Versuche mit Dompfaffen, denen nach Erteilung einer Schalldressur Cochlea und Lagena unter Schonung des Mittelohres beiderseits exstirpiert worden waren, ergaben eindeutig, daß die Cochlea das ausschließliche physiologische Empfangsorgan für Luftschall ist. Es gelang jedoch, diese Tiere auf Körperschall, d. h. Vibrationen der Sitzstange, zu dressieren, wobei folgende Erschütterungsschwellen (Schwingungsweite in cm) gefunden wurden: 100 Hz $2,08 \cdot 10^{-3}$, 200 Hz $1,46 \cdot 10^{-4}$, 400 Hz $7,37 \cdot 10^{-6}$, 800 Hz $4,53 \cdot 10^{-6}$, 1600 Hz $2,90 \cdot 10^{-5}$. Das Optimum liegt hier um zwei Oktaven höher als beim Menschen (Fingerspitze), und die Empfindlichkeit ist fast eine Größenordnung besser. Impedanzmessungen zeigten, daß als Rezeptoren nur die von HERBST entdeckten, im Unterschenkel zu einem Strang zusammengefaßten Tastkörperchen in Frage kommen. Meyer-Eppler.

F. Schaller und C. Timm. *Schallreaktionen bei Nachtfaltern.* Experientia **5**, 162, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Mainz, Univ., Zoolog. Inst., Physiol. Inst.) An zahlreichen Vertretern der Noctuiden und Geometriden sind eindeutige Schallreaktionen zu beobachten, wenn sie von Schallwellen des Frequenzbereichs von etwa 10 kHz

bis 200 kHz getroffen werden (Fluchtbewegungen, Totstellreflexe). Diese Schallreaktionen müssen als Ausdruck eines echten Hörens angesehen werden, denn erstens bleiben sie nach Durchstechung der Trommelfelle aus und zweitens kommen sie an dekapitierten Tieren nicht zustande. Da die Frequenzen der niedrigsten Reizschwelle (40–80 kHz) in demselben Gebiet liegen wie die von Fledermäusen erzeugten Orientierungstöne, ist anzunehmen, daß die Nachtfalter mit ihren Tympanalorganen in erster Linie diese ihre Hauptfeinde hören.

Meyer-Eppler.

Eberhard Küster und Hans Theismann. *Über den Einfluß von Ultraschall auf Aspergillus niger.* Naturwiss. **36**, 380–381, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Göttingen, Univ., Inst. Mikrobiol. und Hautklin.) 800 kHz. Beschallung der Pilzsporen in einem Glaszylinder, teils mit fortschreitenden, teils mit stehenden Wellen. Gleichzeitig zugesetzte Bact. fluoresc. wachsen bei bestimmten Bedingungen ungehindert, während das Pilzwachstum gehemmt ist. Andere Beschallungsintensitäten und -zeiten geben eine stärkere Myzelbildung, einen Wachstumsvorsprung, der sich auch in der Sporen- und Farbstoffbildung äußert. Da die H_2O_2 -Bildung zur Erklärung der Effekte nicht ausreicht, wird eine mechanische Einwirkung angenommen.

Bandow.

T. H. Benzinger and C. Kitzinger. *Direct calorimetry by means of the gradient principle.* Rev. Scient. Instr. **20**, 849–860, 1949, Nr. 12. (Dez.) (Bethesda, Maryl., Naval Med. Res. Inst.) Die eingehend beschriebene und geprüfte umfangreiche Anordnung reagiert rasch, binnen 42 sec. Sie eignet sich zur Untersuchung der Reflexionsmechanismen der Wärmeregulation, auch für die klinische Diagnostik. Die Versuchsperson ist in einen Raum eingeschlossen, der von einer besonders konstruierten, aus Kupfer- und Konstantanfolien und Zelluloseazetat aufgebauten Hülle zur thermoelektrischen Messung des Temperaturgradienten umgeben ist. Atmungs- und Ventilationsverluste werden ebenfalls nach dem Gradientenprinzip gemessen, indem die Gasströme durch besondere Kammern mit Gradientenschichten geleitet werden. Für die Abhängigkeit der Einstellgeschwindigkeit (Halbwertszeit T sec) von der Dicke der Schicht D cm und ihrer Wärmedurchgangszahl a cm²/sec wird die Gleichung von BOTHE benutzt: $T = 2 D^2/\pi^2 \cdot a$.

Bandow.

Hansjochem Autrum und Dietrich Schneider. *Der Kälteblock der einzelnen markhaltigen Nervenfasern.* Naturwiss. **37**, 21–22, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Göttingen, Univ. Zool. Inst.) Nerv. ischiadicus, Frosch. Kühlung der Internodien durch drei Silberstifte mit thermoelektrisch gemessener Temperatur. Muskel als Indikator. Durch $-1^\circ C$ wird die Erregungsleitung unterbrochen. Der Achsenzylinder ist dabei sicher noch nicht gefroren. Die Strecke zwischen den Knoten hat also nicht nur die Funktion eines elektrischen Leiters, wahrscheinlich verläuft die Erregung selbst in ihr und kann hier auch blockiert werden.

Bandow.

Hansjochem Autrum und Dietrich Schneider. *Die Blockierung der Erregungsleitung in einzelnen markhaltigen Nervenfasern durch lokalen Druck.* Naturwiss. **37**, 46–47, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Göttingen, Univ., Zool. Inst.) Auf die Internodien eines isolierten, mit dem Muskel verbundenen Froschnerven wird ein Druck durch eine 10–30 μ dicke, mit Mikromanipulator geführte Glasnadel ausgeübt. Nach einiger Zeit wird Blockierung der Erregungsleitung beobachtet. Der Druckblock ist, wenn die Deformation nicht zu stark ist, reversibel. Wahrscheinlich wirken die internodalen Abschnitte nicht nur als elektrische Leiter, sondern haben kompliziertere Aufgaben.

Bandow.

Ichiji Tasaki und Nobuko Tasaki. *The electrical field which a transmitting nerve fiber produces in the fluid medium.* Biochim. et Biophys. Acta **5**, 335–342, 1950, Nr. 3/4, (Juni.) (Mejiro, Toshima-ku, Tokyo, Tokugawa Biol. Inst., Yotsuya, Tokyo.

Japan, Keio Univ., Physiol. Inst.) Das elektrische Feld, das eine Nervenfasernach einer Erregung in einer dünnen Schicht Ringerlösung hervorruft, wird mit Hilfe einer Mikroelektrode aus Stahl registrierend gemessen. In der Nähe eines RANVIER-Knotens der Faser erreicht das Aktionspotential ein Maximum; es zeigt zwei Phasen. Die Ergebnisse werden auf Grund der Vorstellung gedeutet, daß in der Nervenfasernach eine Stromquelle und eine Senke auftritt.

Bandow.

Bernhard Hassenstein. *Wandernde geometrische Interferenzfiguren im Insektenauge.* Naturwiss. **37**, 45—46, 1950, Nr. 2. (Febr.) (Wilhelmshaven, Max-Planck-Inst. Meeresbiol., Abt. E. v. Holst.) Im Auge der Insekten mit seinen isolierten Ommatidien sind unter gewissen Bedingungen geometrische Interferenzfiguren zu erwarten, die eine gegen die objektive Bewegung rückläufige Bewegungsrichtung zeigen. Es wird eine Versuchsanordnung beschrieben, welche die Reaktion im ganzen Verlauf quantitativ erfaßt. Versuchstiere: Rüsselkäfer, deren Rechts- und Linkstendenzen in einem rechts- und linksherum gedrehten Streifenzylinder bei verschiedenen Streifenbreiten untersucht werden.

Bandow.

Pierre Fleury. *Tests simples pour l'optométrie.* C. R. **230**, 777—779, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Für die Sehschärfeprüfung eignet sich eine SNELLENSche Sternfigur, die in folgender Weise abgeändert ist, besser als andere Optotypen: An Stelle der ausgezogenen Sternstrahlen werden Punktreihen verwendet mit einem Punktdurchmesser von 1—2 Bogenminuten im Sehinkel. Ametropien können mit einer Genauigkeit von 0,25 dptr, die astigmatischen Achsen mit einer Genauigkeit von 5 Grad bestimmt werden.

Schober.

Yves Le Grand. *Sur l'existence chez certains sujets d'une accommodation négative.* C. R. **230**, 1422—1424, 1950, Nr. 15. (12. Apr.) Nach der klassischen Theorie der Akkommodation ist der Fernpunkt des Auges jener Punkt, bei dem die Ziliarmuskulatur vollkommen erschlafft ist. Der Verf. glaubt annehmen zu müssen, daß es in besonderen Fällen aber doch noch eine weitere Verschiebung der Refraktion in Richtung einer negativen Akkommodation geben könne. Er hat beobachtet, daß kurzsichtige und normalsichtige Personen das Sehen in die Ferne noch verbessern können, wenn sie mit offenen Augen, weitgeöffneter Pupille und geradeaus gerichtetem Blick die Ferne zu erfassen trachten. Diese „Entakkommodieranstrengung“ ist sehr mühsam, sie verbessert aber in vielen Fällen die Sehschärfe wesentlich und verringert das Ausmaß der Kurzsichtigkeit. Man kann dieselbe Wirkung auch mit Hilfe von Brillengläsern erzeugen und bemerkt dann, daß eine Entakkommodationsanstrengung noch 2—3 dptr über den Fernpunkt hinaus bringen kann. Die Ursache für diesen Vorgang ist unklar, zumal dabei auch ein gewisser Astigmatismus auftritt. Die Annahme, daß dabei die Linse verschoben werde, erscheint aus anderen Gründen wenig plausibel. Der Versuch, diese Erscheinungen durch eine Restakkommodation (latente Übersichtigkeit) zu erklären, wird durch die Ergebnisse an einem Patienten mit Ziliarkörperlähmung widerlegt. Auch er zeigt negative Akkommodation, wenn auch geringere als der Durchschnitt.

Schober.

Albert Arnulf et Mlle Françoise Flamant. *Limites de résolution de l'oeil en lumière monochromatique et applications à la vision instrumentale.* C. R. **230**, 1791—1793, 1950, Nr. 20. (15. Mai.) Das Auflösungsvermögen des Auges wird gewöhnlich durch die bekannte Beugungsformel angegeben. Es hängt vom Pupillendurchmesser ω und dem in Bogenminuten gemessenen Grenzwinkel der Sehschärfe s ab. Solange der Pupillendurchmesser unter 1,5 mm bleibt, steigt das Auflösungsvermögen mit abnehmender Wellenlänge. In diesem Falle hat die Verwendung kurzwelligen Lichtes größere Auflösung zur Folge. Für Pupillendurchmesser von 4 mm ist zwar auch noch eine Wellenlängenabhängigkeit des Auflösungsvermögens gegeben, jedoch zeigt diese starke individuelle Schwankungen mit dem jeweiligen Beob-

achter. Für kleine Pupillen ist außerdem das Auflösungsvermögen dem Pupillendurchmesser streng proportional. Es erreicht ein Minimum bei der Pupillenweite von 0,24 mm, bei welcher lediglich die Beugungserscheinungen und nicht mehr geometrisch-optische Umstände eine Rolle spielen. Die übliche Beugungsformel für das Auflösungsvermögen wird am besten mit einem Kontrastfaktor multipliziert. Sie lautet dann: $A = 1,22 \cdot \lambda \cdot p$, wobei der Kontrastfaktor p von den Leuchtdichteunterschieden im Testfeld und der Kontrastempfindlichkeit des Auges abhängt. Für einen relativen Leuchtdichteunterschied von 100% im Testfeld erhält man $p = 0,021$ für Linienteste und $p = 0,21$ für Kreisteste. Die Formeln gelten in gleicher Weise für optische Instrumente, bei denen für ω die Austrittspupille eingesetzt werden muß.

Schober.

Jean Loiseleur et Georges Velley. *Immunité conférée par l'hyperglycémie, contre les rayons X administrés à dose léthale.* C. R. **231**, 182—184, 1950, Nr. 2. (10. Juli.) Nach einer Totalbestrahlung von 950 r sterben Ratten im Laufe von 5—23 Tagen. Nach vorheriger Injektion von Glukose in die Bauchhöhle überleben die Tiere die gleiche Bestrahlung mit 81% und nehmen an Gewicht zu. Der durch die Vorbehandlung erhöhte Zuckerstoffwechsel soll einen Teil der schädigenden oxydierenden Wirkung der Röntgenstrahlen abfangen. Die Schutzwirkung soll günstiger sein als bei den bisherigen Versuchen eines chemischen Schutzes gegen ionisierende Strahlung mit Askorbinsäure oder Cystein.

Hug.

W. F. Watson and Robert Livingston. *Self-quenching and sensitization of fluorescence of chlorophyll solutions.* [S. 378.]

B. Kok. *On the interrelation of respiration and photosynthesis in green plants.* Biochim. et Biophys. Acta **3**, 625—631, 1949, Nr. 5/6. (Nov.) (Utrecht — Delt., Biophys. Res. Group.) Das Verhältnis zwischen Lichtintensität und Geschwindigkeit der Photosynthese wird bei schwachen und mittleren Intensitäten an Suspensionen der Algen *Chlorella* und *Hematococcus* und an Blättern von *Cabomba* gemessen. Differentialvolumenometer. Hochdruck-Hg-Lampe, grüne und gelbe Linien; Intensitätsvariation durch NG-Filter von SCHOTT. 30° C. Alle Kurven bestehen aus zwei geradlinigen Teilen. Bei der Besprechung wird von der mehr oder minder vollständigen Ausschaltung der Dunkelatmung durch die photochemischen Reaktionen ausgegangen. Bei niedrigen Intensitäten werden vier Prozesse angenommen: nicht ersetzbare Dunkelatmung, ersetzbare Dunkelatmung, Hellatmung, Photosynthese. Die photochemischen Prozesse sind an den Chloroplasten lokalisiert, die Respirationsprozesse über die ganze Zelle verteilt.

Bandow.

G. Blaauw-Jansen, J. G. Komen and J. B. Thomas. *On the relation between the formation of assimilatory pigments and the rate of photosynthesis in etiolated oat seedlings.* Biochim. et Biophys. Acta **5**, 179—185, 1950, Nr. 2. (Apr.) (Utrecht, State Univ., Bot. Inst. and Utrecht—Delft, Biophys. Res. Group.) 1000 Lux, verschiedene Belichtungsdauer. Bestimmung des Assimilationsgeschwindigkeit und der Farbstoffkonzentration in den Primärblättern. Der Sättigungswert der Photosynthese steigt mit wachsendem Pigmentgehalt an, bis das Verhältnis b/a seinen normalen Wert erreicht. Die Bildung von b setzt erst nach einiger Zeit ein. Die verhältnismäßig reichlich vorhandenen Xanthophylle sind unabhängig vom Licht, die Carotinbildung ist etwas vom Licht abhängig. Das Verhältnis Chlorophyll a /Carotine ist konstant, sehr niedrige Konzentrationen ausgenommen. Messung der Photosynthese nach WARBURG. Chromatographische Trennungen. VAN CITTERT-Quarzdoppelsonochromator, Cs-Zelle.

Bandow.

J. B. Thomas. *On the rôle of the carotenoids in photosynthesis in *rhodospirillum rubrum*.* Biochim. et Biophys. Acta **5**, 186—196, 1950, Nr. 2. (Apr.) (Biophys. Res. Group, Delft, Utrecht.) Wirkungsspektren von 4570—6420 Å; Tabellen, Kurven,

Beschreibung der Methodik. Einige Carotinoide können photosynthetisch wirksames Licht absorbieren, es ist aber wahrscheinlich, daß Spirilloxanthin nicht an der Photosynthese beteiligt ist. Das Zusammenfallen der Selektivitäten der Wirkungsspektren der Photosynthese und der Phototaxis weist auf einen Zusammenhang der beiden Prozesse hin (MANTEN, 1948). Die Temperaturkurve der Photosynthese bei Lichtsättigung zeigt ein Maximum bei etwa 40° C. Bandow.

K. A. Clendenning. *Distribution of tracer carbon among the lipides of the alga scenedesmus during brief photosynthetic exposures.* Arch. Biochem. **27**, 75—88, 1950, Nr. 1. (Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Radiobiol. Biophys.) Die Algensuspension wird 40 sec lang verdünntem Na₂C¹⁴O₃ (bzw. C¹⁴O₂) im Licht ausgesetzt und dann in ein großes Volumen von kochendem Wasser übergeführt. Weitere Aufarbeitung: Zentrifugieren, Waschen, Extrahieren mit organischen Lösungsmitteln. Der Extrakt wird zur Trockne eingedampft und liefert 21% der gesamten festen Masse der Algen. Spezifische Aktivität 60—200 Zählstöße/min/mg, gemessen mit gasdurchströmtem Zähler mit Innenprobe. Trennung der Farbstoffe durch Adsorption an MgO-, MgO + Ca(OH)₂- und Zuckersäulen. Untersuchung der sichtbaren Absorptionsbanden. Alkalische Verseifung, Trennung in Unverseifbares, Fettsäuren und wasserlösliche Fraktionen. Prüfung, daß die Aktivität der benzollöslichen Fraktion nicht durch Verunreinigung mit Spuren der 200mal stärker aktiven wasserlöslichen Fraktion verursacht wird. Genaue Angabe der Aktivitäten. — Ergebnisse: Der aufgenommene aktive Indikator C¹⁴ wird in nichtflüchtigen, in Wasser nicht löslichen Stoffen gebunden. Chlorophyll a und b zeigen nach Reinigung keine Aktivität. Nach der Verseifung ist C¹⁴ auf die verschiedenen Teile der benzollöslichen Fraktion ziemlich gleichmäßig verteilt. Das verschiedene Verhalten des aktiven Indikators bei Assimilation im Licht und im Dunkeln hängt von seiner anfänglichen Verteilung auf die löslichen Fraktionen ab; das ist für die Beurteilung der Ergebnisse anderer Autoren wichtig. Bandow.

S. Aronoff and L. Vernon. *C¹⁴O₂ assimilation by soybean leaves.* Arch. Biochem. **27**, 239—240, 1950, Nr. 1. (Juni.) (Ames, I., Iowa State Coll., Atom. Res. Bot. Dep.) Vorläufige Mitteilung. Untersuchung der photosynthetischen Assimilation in kurzen Zeitabschnitten, 5—90 sec. Indikatorenmethode. Die Verteilung der C¹⁴-Aktivität auf die verschiedenen Fraktionen führt zu folgenden Schlüssen: Als Hauptprodukte treten auf Glycerinsäure und Phosphorglycerinsäure; Alanin; kleine Mengen Glycin und Serin. Als erste freie Zucker werden Triosen und Glucose gebildet (in den Wurzeln dagegen zuerst Fructose). Bei der Aufarbeitung wird die chromatographische Trennung benutzt. Bandow.

A. Spruit-van der Burg. *Emission spectra of luminous bacteria.* Biochim. et Biophys. Acta **5**, 175—178, 1950, Nr. 2. (Apr.) (Biophys. Res. Group, Delft, Utrecht.) Photobact. phosph., splend., fischeri, in flüssigen Medien kultiviert. Spektrographen von FUESS und VAN HEEL. Die Spektralkurven zeigen eine breite, strukturlöse Emissionsverteilung mit Maximum im Blaugrün. Die Absorption von emittiertem Licht innerhalb der Suspension muß berücksichtigt werden. Bandow.

10. Astrophysik

John Strong. *Practical applications of high and low-reflecting films on glass.* [S. 365.]

J. H. DeWitt jr. and C. K. Seyfert. *Notes on the 1P21 photo-multiplier tube when used for astronomical photometry.* Phys. Rev. (2) **78**, 643, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Radio Stat. WSM; Vanderbilt Univ.) Die Verwendung des von der VANDERBILT-Universität entwickelten photoelektrischen Sternphotometers in Verbindung mit dem zwölzfölligen DE WITT-Teleskop wird be-

schrieben. Das Gerät enthält einen IP21-Photoelektronen-Vervielfacher und einen Gleichstromverstärker nach KRON. Die Hauptquellen der störenden Fehlströme und ihre Beseitigung werden zusammen mit einer einfachen Methode zur Unterscheidung zwischen Fehlstrom und Dunkelstrom angeführt. Eine Herabsetzung des Dunkelstromes wird durch Abkühlung der Zuleitungen zu den Anschlüssen der Photozelle mit Hilfe von Zylindern aus festem CO_2 an Stelle von CO_2 -Schnee erreicht. Ein einfaches Verfahren zum Schneiden und zur Handhabung des festen CO_2 wird beschrieben. Anstatt der üblichen Batterie wird ein regulierbares 1000 Volt-Gerät zur Erzeugung der notwendigen Beschleunigungsspannungen verwendet. Die durch die Aufstellung des Verstärkers und der Registriervorrichtung außerhalb des Beobachtungsraumes entstehenden Probleme werden besprochen. Eine mit dem beschriebenen Gerät aufgenommene Lichtkurve des Sternes SV Camelopardalis ist wiedergegeben worden. Der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Größenbestimmung mit dem Gerät beträgt bei relativ hellen Sternen (7. Größe) etwa $\pm 0,005$ Größen. Lange.

W. A. Hiltner and A. D. Code. *The compensation for seeing in stellar photoelectric spectrophotometry.* J. Opt. Soc. Amer. **40**, 149—152, 1950, Nr. 3. (März.) (Williams Bay, Wisc., Univ. Chicago, Yerkes Obs.) Ausführungen über die Schwankungen der Intensität des Sternenlichtes, welche durch die Vorgänge in unserer Atmosphäre bedingt sind. Nachweis mit Hilfe von lichtelektrischen Zellen. — Beschreibung einer Anordnung, durch welche diese Schwankungen unschädlich gemacht werden können: Zwei photoelektrische Zellen in der Brennebene des Sternspektrographen; die eine Zelle integriert die Helligkeit eines engen Wellenbandes, die andere jene eines beträchtlich breiteren Wellenbandes; die mittlere Wellenlänge ist für beide Wellenbänder gleich. Die Ausgangsleistungen werden an je einen Verstärker geführt; die Ausgangsleistungen dieser Verstärker werden an ein selbsttätig registrierendes Potentiometer gelegt. Die Grenze der Sternhelligkeit, bis zu welcher die Anordnung mit Nutzen angewendet werden kann, ist bei einem Auflösungsvermögen von 1 \AA ungefähr 4^m . — Die Apparatur kann auch bei Laboratoriumsversuchen mit einer rasch veränderlichen Lichtquelle mit Erfolg angewendet werden. Stöckl.

M. Mayot. *Recherche des valeurs et directions propres d'une matrice.* [S. 279.]

Nicolas Stoyko. *Sur la variation saisonnière de la rotation de la terre.* [S. 410.]

Nicolas Stoyko. *Sur l'influence de l'attraction luni-solaire et de la variation du rayon terrestre sur la rotation de la terre.* [S. 410.]

N. Hansson, H. Kristenson, F. Nettelblad and A. Reiz. *On the atmospheric steadiness.* Ann. d'Astrophys. **13**, 275—281, 1950, Nr. 3. (Juli/Sept.) Es wird über die Ergebnisse von Szintillationsmessungen berichtet, die von den Verf. nach einer Methode von A. COUDER und B. STRÖMGREN an einigen Orten in Südschweden durchgeführt wurden. Klauder.

Pierre Hugon. *Le point astronomique simplifié dans les régions polaires.* C. R. **230**, 1506—1508, 1950, Nr. 17. (24. Apr.) Beschreibung einer Methode, welche den Luftschiffen in polnahen Gebieten eine rasche Orientierung mit Hilfe von 10 kleinen Tabellen ermöglicht. Entwicklung der Theorie. Ableitung der Gleichungen, auf welchen sich jene Tabellen aufbauen; dieselben enthalten drei Argumente: 1. Hilfsbreite; 2. die auf 1 Grad abgerundete Differenz zwischen wahrer Höhe und Deklination des Sterns; 3. die auf 1 Grad abgerundete Höhe des Sterns. Stöckl.

F. N. Edmonds jr. *Scattering by a moving electron atmosphere and its effect on spectral lines. I. The Schuster problem. II. The planetary nebula problem.* Astrophys. J. **112**, 307—323, 324—336, 1950, Nr. 2. (Sept.) In der ersten Arbeit wird die Strahlungstransportgleichung für eine expandierende Elektronenatmosphäre unter den Be-

dingungen des SCHUSTER-Problems der Linienbildung und unter Annahme des THOMSONschen Streukoeffizienten, der RAYLEIGHschen Phasenfunktion und einer MAXWELL-Verteilung der thermischen Geschwindigkeiten aufgestellt und in erster Näherung gelöst. Die Nichtkohärenz der Streuung wird berücksichtigt. Die austretende Strahlung besteht aus einem nichtgestreuten und einem gestreuten Anteil. Bezüglich der Spektrallinien ergibt sich eine Abflachung der zentralen Teile und eine größere Ausdehnung der Flügel. Infolge der Expansion treten Asymmetrien in den Linienprofilen bzw. Verschiebungen der Linien auf. Die zweite Arbeit behandelt das analoge Problem für einen expandierenden planetarischen Nebel mit dem Ergebnis, daß die Linien in noch stärkerem Maße im gleichen Sinne wie im ersten Fall beeinflußt werden. Klauder.

A. Brown. *On the determination of the convergent point of a moving cluster from proper motions.* Astrophys. J. **112**, 225—239, 1950, Nr. 2. (Sept.) Nach kritischer Besprechung der vorliegenden Methoden, den Konvergenzpunkt eines Bewegungshaufens aus den Eigenbewegungen der Haufensterne zu bestimmen, wird gezeigt, daß die Verwendung der Eigenbewegungskomponenten parallel und senkrecht zur Richtung der mittleren Eigenbewegung des Haufens statt der Komponenten in Rektaszension und Deklination Vorteile bietet. Ferner wird untersucht, wie sich die Annahme einer GAUSSschen Verteilung der beobachteten Eigenbewegungen um ihre wahren Werte auswirkt, und daran anknüpfend eine neue Lösungsmethode des Problems entwickelt, die auf den Kern des Ursa-Major-Haufens angewandt wird. Klauder.

P. Stehle. *Dynamics of star streaming. II.* Astrophys. J. **112**, 299—306, 1950, Nr. 2. (Sept.) Verf. untersucht die Abhängigkeit der Koeffizienten, die das SCHWARZ-SCHILDSche Geschwindigkeitsellipsoid in einem Sternsystem charakterisieren, von bestimmten Bedingungen, denen die Potentialfunktion V des Systems unterworfen ist. Nachdem in einer früheren Arbeit (Astrophys. J. **110**, 250, 1949) der Fall einer als Differenzgleichung erster Ordnung vorgegebenen Bedingung für V behandelt worden war, werden die Untersuchungen nunmehr auf den Fall zweier vorgegebener Bedingungen ausgedehnt und am Beispiel eines Sternsystems erläutert, dessen Masse in einem punktförmigen Kern konzentriert ist. Klauder.

Joseph Huss. *Contribution à l'étude du courant de la Grande Ourse.* C. R. **230**, 1383 bis 1384, 1950, Nr. 15. (12. Apr.) Ausgehend von den Untersuchungen von W. M. SMART (s. diese Ber. **20**, 2180; 2804; 1939) berechnet Verf. auf Grund der Radialgeschwindigkeiten des Kataloges von SCHLESINGER und JENKINS 1940 die Zahl n der Sterne vom Typus A, welche man dem Bärenstrome zuteilen kann, zu $2,4\% < n < 5,7\%$ und für die wahrscheinlichste Geschwindigkeit des Stromes 15 km/sec; Konvergenzpunkt der Strombewegung: $\alpha = 20^h 30^m$; $\delta = -39^\circ 3'$. — Die Ergebnisse stimmen gut mit denen der Miss ROMAN (Astrophys. J. **110**, 230, 1949) überein. Stöckl.

Jean Delhaye. *Détermination du mouvement du soleil et de l'ellipsoïde des vitesses stellaires résiduelles au moyen des mouvements propres des étoiles de septième magnitude.* C. R. **230**, 1454—1456, 1950, Nr. 16. (17. Apr.) Unter Zugrundelegung der Eigenbewegung der Sterne im Generalkatalog von B. BOSS wurden die Elemente der Bewegung der Sonne und die Elemente des Ellipsoids der Restgeschwindigkeiten für die Sterne 7. Helligkeit ($6,0 < m < 7,5$) berechnet. — Einteilung der Sterne in folgende Gruppen:

Gruppe	Spektralklasse	Zahl der Sterne
A	B 8 — A 5	5089
F	F 0 — F 9	2748
K	K 0 — K 2	4439
		<hr/> 12276

Berechnungen nach der zweiten Methode von SCHWARZSCHILD. — Die Untersuchung bestätigt frühere Ergebnisse und liefert für die einzelnen Elemente genauere Werte. — Der Unterschied zwischen der Richtung der großen Achse des Geschwindigkeitsellipsoids und zwischen der Richtung nach dem Zentrum der Milchstraße (325° Länge; 0° Breite), der für die A-Sterne besonders wichtig ist, bekommt hier eine neue Bestätigung, ebenso wie die systematische Änderung der Lage des Sonnenapex mit der Spektralklasse und der Unterschied in der Lage des Sonnen-Apex und Vertex. Stöckl.

Jean Delhaye. *Sur les courants d'étoiles*. C. R. **230**, 1575—1577, 1950, Nr. 18. (3. Mai.) Fortsetzung der vorstehend referierten Untersuchung. Die Untersuchung der Verteilung der Eigenbewegung der Sterne A der 7. Größenklasse weist nicht im geringsten auf Sternströme hin. Stöckl.

Henri Mineur. *Etude théorique des accélérations stellaires*. C. R. **230**, 512—513, 1950, Nr. 6. (6. Febr.) Hinweis auf die Bedeutung, welche den Berechnungen der Beschleunigung, welche von Sternen verursacht wird, seit den bedeutenden Arbeiten von PETER VAN DE KAMP (s. diese Ber. **14**, 1291, 1933. — **17**, 267; 268, 1936 ζ Herc. — **19**, 872; 1272 Sirius; 1273 τ cygni; 1274; 1938) zukommt. — Für die Komponenten der Beschleunigung eines Sternes gibt Verf. folgende Ausdrücke: $r'' - r'l'^2 \cos^2 b - rb'^2$ nach dem Radiusvector, $rl'' \cos b - 2rl'b' \sin b + 2r'l' \cos b$ nach dem galaktischen Kreis, $rb'' + rl'^2 \sin b \cos b + 2r'l' \cos b$ nach dem galaktischen Meridian (r Entfernung des Sterns, l Länge, b Breite). Verf. schlägt vor, als Eigenbeschleunigung (accélération propre) den Vektor $l'' \cos b - 2l'b' \sin b$, $b'' + l'^2 \sin b \cos b$ und als perspektivische Beschleunigung (acc. perspective) den Vektor $-r(l' \cos^2 b + b'^2)$, $2r'l' \cos b$, $2r'b' \sin b$ einzuführen. Die Komponenten der Eigenbeschleunigung sind nichts anderes als die zweiten Abgeleiteten der auf einer Platte gemessenen Koordinaten des Sterns. — Ableitung der Gleichung des Gravitationspotentials der Milchstraße für die Nähe der Sonne; aus ihr leitet Verf. den Satz ab, daß diese Beschleunigung im günstigsten Fall in Tausenden von Jahren beobachtet werden kann. — Jupiter bewirkt bei einem Stern in der Entfernung von 1 parsec eine scheinbare Revolution auf einer Ellipse mit einer halben großen Achse von $0,005$. — Ein naher Stern der Masse M_0 (Einheit Sonnenmasse) in der Entfernung R_0 (astr. Einh.) erzeugt beobachtbare Wirkungen auf die Stern-

beschleunigungen, wenn $R_0 < 460 \sqrt[3]{M_0}$. Eine solche Masse ist nicht beobachtet worden; ihre Störung der Bewegung der äußeren Planeten hätte sich bei der Genauigkeit unserer Beobachtungen längst verraten. — Schlußwort: Es besteht kein Grund, an eine Beeinflussung der Beschleunigung der Sonne durch nahe Fixsterne zu denken. Stöckl.

H. Mineur. *Recherches théoriques sur les accélérations stellaires*. Ann. d'Astrophys. **13**, 219—242, 1950, Nr. 3. (Juli/Sept.) Nach einer rein kinematischen Untersuchung des Problems, in der Formeln für die Beschleunigungskomponenten eines Sterns als Funktion der ersten und zweiten Ableitungen der Entfernung und der galaktischen Länge und Breite, sowie im Falle photographischer Aufnahmen der Koordinaten des Sterns auf der Platte abgeleitet werden, ergibt die Abschätzung der durch die Anziehung der gesamten Milchstraße einem Stern erteilten Beschleunigung, daß diese bei der heute erreichbaren Genauigkeit nicht nachzuweisen ist. Nur für sehr nahe Sterne großer Geschwindigkeit ist der durch die perspektivische Änderung der Geschwindigkeit bedingte Anteil meßbar. Bezüglich der Beschleunigung der Sonne findet Verf., daß sie, soweit sie auf die Anziehung der großen Planeten zurückzuführen ist, einen nicht zu vernachlässigenden Betrag besitzt. Ein Stern von Sonnenmasse müßte mindestens 500 astronomische Einheiten entfernt sein, um auf die Sonne merkliche Wirkungen ausüben zu können, die von beobachtbaren Störungen in den Bewegungen der äußeren Planeten begleitet wären.

K lauder.

M. J. Seaton. *The continous radiative absorption cross-section of singly ionized potassium.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **110**, 247—255, 1950, Nr. 3. Es werden zunächst HARTREE-FOCK-Wellenfunktionen des doppelt ionisierten Kaliums berechnet und mit ihrer Hilfe der kontinuierliche Absorptionsquerschnitt für Strahlung α , des einfach ionisierten Kaliums nach der Dipol-Längen- und Dipol-Geschwindigkeits-Formel unter Berücksichtigung des Elektronenaustauschs abgeleitet. Die Rechnung wird für den Bereich 0—13,53 eV für die Energie des abgetrennten Elektrons durchgeführt und ergibt $\alpha_v = 3,2 \cdot 10^{-17} v_1/v \text{ cm}^2$, worin v_1 die Frequenz der Seriegrenze bedeutet. Das Resultat wird zu Abschätzungen des Ionisationsgleichgewichts im interstellaren Raum und der Häufigkeit des interstellaren Kaliums in H II-Regionen benützt. Klauder.

André Danjon et Paul Couderec. *Sur la répartition des luminosités stellaires d'après les étoiles proches et remarques connexes.* Ann. d'Astrophys. **13**, 211—218, 1950, Nr. 3. (Juli/Sept.) Die Verff. diskutieren die Häufigkeitsverteilung der Leuchtkräfte der Sterne in der Sonnenumgebung und kommen zu dem Schluß, daß diese nicht durch eine GAUSS-Verteilung approximiert werden kann. Die Häufigkeitsfunktion steigt mindestens bis $M_{\text{vis}} = +15^m$ an. Es ist fraglich, ob hier ein reelles Maximum vorliegt oder ob es nur durch die abnehmende Entdeckungswahrscheinlichkeit noch schwächerer Objekte vorgetäuscht wird. Die mittlere Massendichte in der Sonnenumgebung wird zu $4,3 \cdot 10^{-24} \text{ g/cm}^3$ aus den Sternen allein bestimmt und aus dem Vergleich mit dem Wert $6,3 \cdot 10^{-24} \text{ g/cm}^3$ von OORT, welcher auch diffuse Materie und nicht leuchtende Objekte einschließt, angenommen, daß die Dichte zu mehr als $\frac{2}{3}$ durch die in sichtbaren Sternen konzentrierte Masse bestimmt wird. Einige Bemerkungen werden über die Häufigkeit der Doppelsterne sowie weißen und roten Zwerge angefügt. Abschließend wird auf ein neues Kriterium für schwache Sterne ($10^{m_0} < M_{pg} < 12^m$) geringer Entfernung aufmerksam gemacht. Miczaika.

R. v. d. R. Woolley and K. Gottlieb. *Monochromatic magnitudes observed with a coarse grating.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **110**, 206—215, 1950, Nr. 3. Die Verff. haben von 34 helleren Sternen des Südhimmels monochromatische Helligkeiten bei den Wellenlängen λ 4480 und λ 5980 mit einem Spiegelteleskop von 30" Öffnung (1:4) und einem sehr groben Gitter (10 Drähte auf 3 cm) gemessen. Die entstehenden Spektren sind sehr kurz, da die Dispersion nur etwa 9800 Å/mm beträgt. Die Verwendung so kleiner Spektren bietet nach Ansicht der Verff. für den vorliegenden Zweck zahlreiche Vorteile vor der Verwendung eines Objektivprismas an einem Refraktor. Die Standardisierung der Spektren mit einem kleinen Hilfsspektrographen, der den Sternspektren sehr ähnliche Spektren für die Aufstellung der Schwärzungskurven erzeugt, wird ausführlich beschrieben. Die Resultate werden mit einigen lichtelektrischen Helligkeitsbestimmungen und spektralphotometrischen Gradienten verglichen. Miczaika.

Harold L. Johnson. *The color-magnitude array for the galactic cluster NGC 2362.* Astrophys. J. **112**, 240—247, 1950, Nr. 2. (Sept.) Mit Hilfe von lichtelektrischen Messungen der Helligkeiten und Farbenindizes von 66 Sternen des offenen galaktischen Haufens NGC 2362 wird ein Farbenhelligkeitsdiagramm aufgestellt. Durch Vergleich mit den Farbenhelligkeitsdiagrammen der Hyaden und Plejaden von EGGEN (s. diese Ber. **29**, 1384, 1950) kann der Entfernungsmodul des Haufens angegeben werden. Die von EGGEN gefundenen Sternsequenzen treten zum Teil in dem Diagramm wieder auf. Miczaika.

Nevil Milford. *Le flux photovisuel des étoiles.* C. R. **230**, 820—821, 1950, Nr. 9. (27. Febr.) Übertragung der in diesen Ber. **20**, 468, 1939 referierten Methode von KUIPER auf die Berechnung des photovisuellen Lichtstromes von Sternen der Spektralklassen A, F, G, K. Stöckl.

Daniel Chalonge et Mlle Lucienne Divan. *Sur les propriétés absorbantes des atmosphères stellaires.* C. R. **230**, 720—722, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Ähnliche Berechnungen, wie sie N. MILFORD (s. vorstehendes Ref.) für Sterne der Spektralklassen A, F, G, K durchführte, werden hier für die Spektralklassen O 9, B 0, B 2, B 8, A 0, A 2, A 5, Sonne entwickelt, ebenfalls unter Zugrundelegung der Arbeit von KUIPER (s. diese Ber. **20**, 468, 1939). Stöckl.

H. Shull. *Theoretical computations of transition probabilities for electronic spectra of C_2 and N_2^+ .* [S. 369.]

Nevil Milford. *L'absorption par les raies dans les spectres stellaires.* C. R. **230**, 718 bis 720, 1950, Nr. 8. (20. Febr.) Zur Ermittlung der im kontinuierlichen Spektrum eines Sternes ausgestrahlten Energie muß seine Helligkeit um die in den Absorptionslinien absorbierte Lichtmenge korrigiert werden. — Hinweis auf die Untersuchung von SHAIN (s. diese Ber. **15**, 1954, 1934) und auf den Atlas von HILTNER und WILLIAMS (Ann Arbor 1946). — Mit Hilfe eines Planimeters Ott wurden die Linien in dem Atlas von HILTNER ausgemessen; die Ergebnisse sind in einer Tabelle mitgeteilt. — Die Korrektur für die photovisuellen Helligkeiten ist nach dieser Untersuchung für die Übergiganten größer als für die Sterne der Hauptreihe. Stöckl.

Nevil Milford. *Monochromatic stellar fluxes. I. Line absorption in stellar spectra.* Ann. d'Astrophys. **13**, 243—250, 1950, Nr. 3. (Juli/Sept.) Auf den Registrierblättern des „Photometric Atlas of Stellar Spectra“ von WILLIAMS und HILTNER (Ann Arbor 1946) wurde durch Planimetrieren im Wellenlängenbereich λ 3900 bis λ 6700 für 25 Å bzw. 50 Å breite Streifen des Spektrums der Bruchteil des Lichtes in Einheiten des Kontinuums bestimmt, der in den FRAUNHOFER-Linien absorbiert wird. Die sieben behandelten Sterne haben Spektraltypen B 8 bis K 2. Die Ergebnisse werden benutzt, um zu ermitteln, wie weit die Internationalen Photovisuellen Helligkeiten durch die Linienabsorption beeinflusst werden. Der Helligkeitsverlust steigt von 0^m.00 bei B 8-Sternen auf 0^m.223 bei K 2-Überriesen an und ist bei den Hauptreihensternen etwas geringer. Die Korrekturen sollen dazu dienen, um den photovisuellen bzw. monochromatischen Strahlungsstrom in den Sternatmosphären bestimmen zu können. Miczaika.

Nevil Milford. *Monochromatic stellar fluxes. II. The absolute photovisual fluxes of the stars.* Ann. d'Astrophys. **13**, 251—261, 1950, Nr. 3. (Juli/Sept.) Im ersten Teil der Arbeit wird der monochromatische Strahlungsstrom einer Reihe von Sternen mit zuverlässig bekannten Werten von Temperatur und Parallaxe bei λ 5450 (effektive Wellenlänge des photovisuellen Größenklassensystems) relativ zur Sonne berechnet. Dabei wird der Einfluß der Absorptionslinien berücksichtigt. Um absolute Werte angeben zu können, wird sodann aus den Messungen der absoluten monochromatischen Strahlungsintensität der Sonne zwischen λ 3300 und λ 22250 von PETTIT (s. diese Ber. **21**, 1810, 1940) der absolute monochromatische Strahlungsstrom abgeleitet. Als Strahlungsstrom der Sonne bei λ 5450 wird $1,03 \cdot 10^7$ erg cm⁻² sec⁻¹ Å⁻¹ gefunden. Dieser Wert dient zur Kalibrierung der relativen Strahlungsströme, die in einer Tabelle für den Spektralbereich A 2 bis K 5 zusammengestellt werden. Abschließend werden einige Bemerkungen über die Fehlergrenzen der eigentlichen Beobachtungsgrößen und der Resultate angefügt. Miczaika.

Nevil Milford. *Monochromatic stellar fluxes. III. The absolute flux λ 4000 to 9800.* Ann. d'Astrophys. **13**, 262—274, 1950, Nr. 3. (Juli/Sept.) Nachdem in einer früheren Arbeit der monochromatische Strahlungsstrom der Sterne bei λ 5450 aus vorhandenem Beobachtungsmaterial ermittelt worden war, wird nun der monochromatische Strahlungsstrom zwischen λ 4000 und λ 9800 aus den Messungen von KIENLE und Mitarbeitern, R. C. WILLIAMS, HALL, HOFF u. a. abgeleitet. Für den Spektralbereich B 3 bis K 5 werden getrennt nach Leuchtkraftklassen geglättete Werte mitgeteilt. Eine kurze Diskussion mit Hinweisen auf Desiderata der Beobachtung beschließt die Arbeit. Miczaika.

J.-C. Pecker. *Contribution à la théorie du type spectral. I. Introduction générale. La construction des modèles d'atmosphères.* Ann. d'Astrophys. **13**, 294—318, 1950, Nr. 3. (Juli/Sept.) Diese erste einer Reihe von Arbeiten über die Theorie der Sternspektren gibt einen kritischen Vergleich der verschiedenen zur Berechnung von Modellatmosphären vorgeschlagenen Methoden. Nach Besprechung der üblichen Grundannahmen (Strahlungsgleichgewicht, hydrostatisches Gleichgewicht, lokales thermodynamisches Gleichgewicht usw.) werden für den Fall einer grauen Atmosphäre (frequenzunabhängiger Absorptionskoeffizient) die Methoden von CHANDRASEKHAR und KOURGANOFF, für den reellen Fall (frequenzabhängiger Absorptionskoeffizient) diejenigen dieser beiden Autoren und die Methode von STRÖMGREN kurz dargestellt und diskutiert mit dem Ergebnis, daß der STRÖMGRENSchen Methode der Vorzug zu geben sei. Der Schlußabschnitt behandelt die praktische Berechnung des Strahlungsflusses, der mittleren Intensität und des Strahlungsdrucks.
Klauder.

J.-C. Pecker. *Contribution à la théorie du type spectral. II. La polarisation par les électrons libres et le type spectral.* Ann. d'Astrophys. **13**, 319—336, 1950, Nr. 3. (Juli/Sept.) Die von CHANDRASEKHAR durchgeführte Berechnung des Polarisationsgrades von Sternen, deren Strahlung eine durch Streuung an freien Elektronen bedingte Polarisation aufweist, wird auf den Fall ausgedehnt, daß die als frequenzunabhängig angenommene Absorption nicht zu vernachlässigen ist. Die numerischen Auswertungen für Photosphäre und Chromosphäre der Sonne und für Sterne der Spektralklassen früher als A_2 werden mit Beobachtungen von LYOT an der Sonne und von HILTNER an Sternen verglichen. Die Übereinstimmung ist befriedigend. Verf. schlägt daher vor, den Polarisationsgrad als Kriterium für den Spektraltyp zu verwenden.
Klauder.

Martin Schwarzschild and Barbara Schwarzschild. *A spectroscopic comparison between high- and low-velocity F dwarfs.* Astrophys. J. **112**, 248—265, 1950, Nr. 2. (Sept.) Es wird zu klären versucht, ob sich die Sterne der Population I (Sterne niedriger Raumgeschwindigkeit in der Milchstraße) von denen der Population II (Sterne hoher Raumgeschwindigkeit in der Milchstraße) in ihrer chemischen Zusammensetzung unterscheiden. Zu diesem Zweck wurden auf COUDÉ-Spektren von neun F-Sternen (fünf langsam und vier schnell bewegte) Tiefen von 78, Äquivalentbreiten von 13 und Profile von vier Linien des Spektralbereichs λ 4220— λ 4680 gemessen. Die relativen Temperaturen und Drucke werden mit Hilfe von lichtelektrisch gemessenen Farbenindizes, der Ionisationsgrad aus den Linientiefen ermittelt. Ein Vergleich der Daten beider Sterngruppen ergibt bei den F-Zwergen Unterschiede nur in bezug auf die Stärke der CH-Bande bei λ 4300 und vielleicht in bezug auf die Äquivalentbreite der Fe I-Linien. Die CH-Bande ist relativ zu den Fe I-Linien bei den schnell bewegten Zwergen etwas kräftiger als bei den langsam bewegten. Das Häufigkeitsverhältnis C/Fe unterscheidet sich vermutlich um einen Faktor 2,5. Das Häufigkeitsverhältnis H/Fe scheint bei den schnellen Zwergen gegenüber den langsamen um einen Faktor 2 höher zu sein, jedoch ist dieser Befund nicht verbürgbar.
Miczaika.

W. W. Morgan and Nancy G. Roman. *Revised standards for supergiants on the system of the Yerkes spectral atlas.* Astrophys. J. **112**, 362—364, 1950, Nr. 2. (Sept.) Es wird ein Verzeichnis von 129 Überriesen mitgeteilt, deren Spektraltypen und Leuchtkraftklassen im System des Yerkes-Atlas der Sternspektren bestimmt wurden, und die als Standard-Sterne dieses Klassifizierungssystems für Überriesen der Spektraltypen O9—M2 dienen können.
Miczaika.

G. R. Miczaika. *The Balmer series and the parallax of the Pleiades.* Astrophys. J. **113**, 361—362, 1950, Nr. 2. (Sept.) Zwischen der Hauptquantenzahl der letzten im Spektrum erkennbaren BALMER-Linie und der absoluten Leuchtkraft besteht für

Sterne gleichen Spektraltyps ein enger Zusammenhang, der vom Verf. (Z. Astrophys. **25**, 268, 1948) numerisch für Feldsterne ermittelt wurde. Eine ähnliche Beziehung für die helleren Plejadenmitglieder mit Spektraltypen B6—B8 erlaubt entweder den Nullpunkt der Beziehung für die Feldsterne vom späten B-Typ zu prüfen oder die Parallaxe der Plejaden abzuleiten. Eine solche Bestimmung der Plejadenparallaxe ergibt $\pi = 0,010$.

Miczaika.

Guido Münch. *A spectrographic study of HD 193576.* Astrophys. J. **112**, 266—288 1950, Nr. 2. (Sept.) Der Bedeckungsveränderliche HD 193576 = V 444 Cygni besteht aus einem WOLF-RAYET-Stern und einer O-Komponente. Eine Serie von 93 Spektren dient zur Untersuchung von Radialgeschwindigkeits- und Intensitätsänderungen. Radialgeschwindigkeitskurven beider Komponenten und Bahnelemente werden bestimmt. Die Emissionslinien des N IV und N V weisen systematische Verschiebungen gegen die BALMER-Linien auf. Als Ursache der auch sonst bei WOLF-RAYET-Sternen beobachteten systematischen Verschiebungen mancher Emissionslinien wird Selbstabsorption in einer Hülle angenommen. Neben einer Analyse der Spektren beider Sterne wird über die Intensitäts- und Profilveränderungen der Linien berichtet. Die Änderungen im O-Spektrum werden durch nichtkohärente Streuung des O-Sternlichtes an freien Elektronen der WOLF-RAYET-Hülle und der äußersten Schichten des O-Sterns selbst zu deuten versucht. Kurz behandelt wird die Frage der Beleuchtung der WOLF-RAYET-Hülle durch die Strahlung des O-Sterns. Im letzten Teil der Arbeit werden Einzelheiten des WOLF-RAYET-Spektrums diskutiert. Dabei wird eine Hülle angenommen, in der nach außen sich verlangsamende Bewegungen in radialer Richtung herrschen. Die erforderliche kinetische Energie wird aus dem Stern durch einen hypothetischen Mechanismus geliefert. Ein Teil dient zum Tragen der Hülle gegen die Gravitationswirkung des Sterns, ein anderer zur Aufheizung der Materie. Vermutlich ist der Ionisationsgrad der Hüllenhemisphäre, die dem O-Stern zugewandt ist, höher als der der von ihr abgewandten.

Miczaika.

Charles Bertaud. *Une Nova dans la constellation du Léopard.* C. R. **230**, 622—624, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Durch Vergleich zweier photographischer Aufnahmen (vom 23. 1. 1950 mit einer vom 22. 1. 1947) entdeckte Verf. eine Nova im Sternbilde der Eidechse ($\alpha = 22^h 48^m,0$; $\delta = +53^\circ 2'$). Helligkeit bei der Entdeckung 5^m,9; am 25. 1. 6^m,39; dann nahm sie wieder etwas zu: am 28. 1.: 6^m,08; am 8. 2. nahm sie auf 7^m,5 ab. — Farbe der Nova zuerst weiß, dann allmählich rötlich.

Stöckl.

Mlle Marcelle Barbière, Yvette Ribelaygue, Georges Courtès et Charles Fehrenbach. *Le spectre de la Nova Lacertae 1950.* C. R. **230**, 1836—1838, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Beobachtungen des Spektrums von Nova Lacertae 1950 am Observatorium Haute-Provence kurz nach der Entdeckung (s. vorstehendes Ref.). Erste Aufnahme 27. Jan. 1950: Emissionslinien H; Na I; Fe II; Ti II; Ca I; O I. Linien wenig verschoben; auf der kurzwelligen Seite von einer kräftigen Absorptionslinie begrenzt; Geschwindigkeit: — 865 km/sec. — An den folgenden Tagen: Sc II; Cr II, VII; Ca II; Sr II. Alle diese Linien entsprechen Ionisationspotentialen kleiner als 17 Volt. — Vom 28. Jan. bis 2. Febr. ändert sich die Struktur der Linien oft. Neben dem System I wurden die zwei Systeme: — 1230 km/sec (II) und — 1440 km/sec (III) beobachtet. Am 7. Febr. zeigt sich eine wesentlich andere Struktur: zwei verschiedene Systeme verschoben — 1060 km/sec und — 1770 km/sec; am 6. März wurden zwei Systeme — 1240 (II) und — 2080 km/sec beobachtet. — Folgende regelmäßige Veränderungen wurden beobachtet: Die Linien D von Na I verschwinden allmählich; sie sind Mitte Februar sehr schwach. Die Linien der ionisierten Metalle Fe II; Ti II usw. werden schwächer; Mitte März sind nur noch die starken Linien von Fe II sichtbar. — Am 27. Jan. sind die roten Linien von [O I] 6300 und 6363 Å kaum

noch wahrnehmbar; am 28. Jan. erscheinen sie deutlich; am 7. Mai sind sie sehr deutlich. — Die grüne Linie von [O I] 5577 Å ist am 27. Jan. unsichtbar; Maximum am 17. Febr.; Anfang März verschwindet sie. — Die Linie 5740 Å von [N II] erscheint am 7. Febr. schwach; sie wird allmählich kräftiger, so daß sie eine der stärksten Linien des Spektrums wird; gleichzeitig erscheinen zahlreiche Linien von N II und O II, besonders die kräftige Gruppe bei 4640 Å. — Anfang April sind die drei Linien 5007; 4959; 4363 Å von [O III] sehr deutlich, wobei die erstere viel kräftiger ist als die beiden anderen, so daß die Annahme berechtigt ist, daß sie mit den Linien 5015 von He I und mit 5001 und 5025 von N II zusammen auftritt. Im Spektrum vom 15. März wurden bereits die Linien von [O III] beobachtet. — Die interessantesten Änderungen sind jene von He I. Dieses Element erschien am 7. Febr. deutlich in Absorption und blieb ohne wesentliche Änderung bis Ende Februar; am 1. März zeigte sich eine kräftige Emission bei 5875 Å; am 2. März konnte diese noch beobachtet werden, am 6. März war sie vollkommen verschwunden. Von da an erschien das Helium wieder in Absorption und zwar kräftig. Diese Änderungen dauerten in der Folgezeit an: die He-Linie 5875 erschien wieder in Emission am 14. und 15. März, am 6. Apr., am 9. Juni; in Absorption am 13. März, 22. März, 25. März. Wenn diese Linie in Emission auftritt, so zeigt sich auch gleichzeitig die Linie 5679 von N II, und die Gruppe 4640 ist sehr kräftig entwickelt und ohne Absorption auf der kurzwelligen Seite (Spektrum vom 14. März). Wenn aber das Helium in Absorption erscheint, so sind alle Absorptionslinien sehr gut entwickelt, und die Gruppe 4640 zeigte zwei Absorptionssysteme: das eine ist gegen den kurzwelligen Teil sehr wenig verschoben, das andere dagegen beträchtlich ($V = -740$ km/sec). — Diese Änderungen hängen mit den Helligkeitsschwankungen des Sternes zusammen: die Emissionen am 1., 2. und 9. März; 14. und 15. März und 6. Apr. entsprechen den sekundären Minima; die Absorptionen 6. bis 8. März; 13. März; 22. bis 25. März entsprechen sekundären Maxima. — Am 29. Apr. erschien eine breite Linie bei 4685 Å, welche Verff. He II zuschreiben.

Stöckl.

G. C. McVittie. *The expansion of an interstellar gas-cloud into a vacuum.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **110**, 224—237, 1950, Nr. 3. Die Arbeit untersucht in rein hydrodynamischer Behandlungsweise nach einer Methode von RIEMANN für eindimensionale Bewegungen mit Überschallgeschwindigkeit das Problem der Ausbreitung einer unendlich ausgedehnten Gaswolke in ein Vakuum. Die Wolke bestehe aus einatomigem Wasserstoff der Temperatur 10000°. Die Grenze gegen das Vakuum werde von einer unendlich ausgedehnten ebenen Fläche gebildet. Ferner möge die Ausdehnung adiabatisch erfolgen und Eigenanziehung der Wolke sowie Viskosität, Wärmeleitung und Strahlungsdruck zu vernachlässigen sein. Für zwei Spezialfälle — (A) eine homogene isotherme Wolke und (B) eine inhomogene Wolke mit einem Temperaturgradienten senkrecht zur Grenzfläche gegen das Vakuum — werden die Geschwindigkeiten abgeleitet, mit der sich diese Grenzfläche verschiebt und mit der die Expansionsbewegung sukzessive auf immer weitere Teile der Wolke übergreift. Betreffs Einzelheiten der Lösung muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Klauder.

E. T. Copson. *The expansion of a gas-cloud into a vacuum.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **110**, 238—246, 1950, Nr. 3. Es wird ein weiterer Spezialfall des in der Arbeit von MCVITTIE (s. vorstehendes Ref.) formulierten Problems behandelt, nämlich die Ausdehnung einer homogenen Gaswolke, die an der Grenze zum Vakuum eine inhomogene Übergangszone beliebiger Dicke besitzt. Im übrigen gelten die gleichen Vereinfachungen. Es wird wieder die Geschwindigkeit der Grenzfläche zwischen Wolke und Vakuum bestimmt und untersucht, wie allmählich die inneren Teile der Wolke von dem Expansionsprozeß erfaßt werden.

Klauder.

H. Alfvén and N. Herlofson. *Cosmic radiation and radio stars.* Phys. Rev. (2) **78**, 616, 1950, Nr. 5. (1. Juni.) (Stockholm, Sweden, Roy. Inst. Technol.) Betrachtungen über die Energie von Radiowellen, welche von astronomischen Objekten ausgehen: bei der Sonne ist sie bis zu 10^{-17} der Energie der schwarzen Strahlung, bis zu 10^{-13} bei Eruptionen auf der Sonne; bei der Strahlungsquelle im Schwan aber beträgt sie 10^{-4} der schwarzen Strahlung unserer Sonne, wenn man jene Quelle im Schwan in einer Entfernung von 100 Lichtjahren annimmt. — Dieser große Unterschied legt den Gedanken nahe, daß die Strahlung nicht von einem einzelnen Stern im Schwan ausgeht, sondern von einem Objekt großer Ausdehnung. — Besprechung der in diesen Ber. **29**, 761, 1950 bereits referierten Arbeit von RYLE M. (Zusammenhang zwischen den Radiosternen und der kosmischen Strahlung) und der Theorien von RICHTMYER und TELLER (s. diese Ber. **29**, 321, 1950). — Aus der Gleichung für die Frequenz der Strahlung eines Elektrons mit einer Energie $W \gg m_0 c^2$, das sich in einem magnetischen Felde H bewegt, leitet Verf. folgenden Satz ab: Sobald die Energie viel größer als die Ruheenergie wird, wird die ausgestrahlte Frequenz größer als die Kreisfrequenz — eine Erscheinung, welche bei großen Synchrotronen beobachtet wird, wo der Elektronenstrahl sichtbares Licht aussendet. — Nach den Darlegungen der Energie-Verhältnisse ist es gar nicht notwendig, daß ein Radiostern sehr viel Licht aussendet; er soll ferner in einer interstellaren Wolke sein: das erklärt, warum es so schwierig ist, astronomische Objekte zu finden, deren Eigenschaften zu Radiosternen passen. Stöckl.

K. O. Kiepenheuer. *Cosmic rays as the source of general galactic radio emission.* Phys. Rev. (2) **79**, 738—739, 1950, Nr. 4. (15. Aug.) (Williams Bay, Wisc., Univ. Chicago, Yerkes Obs.) Diese Veröffentlichung ist durch eine Notiz von ALFVÉN (s. vorstehendes Ref.) über eine Beziehung zwischen astronomischer Radiostrahlung und kosmischer Strahlung veranlaßt, welche nach dem Verf. einer Nachprüfung bedarf. — Bezugnahme auf die Arbeit von M. RYLE (s. diese Ber. **29**, 761, 1950). — Nach dem Verf. ist die allgemeine kosmische Strahlung unseres Sternsystems eine hochfrequente Quelle genügender Potenz. Im interstellaren Raum — wenigstens innerhalb der interstellaren Wolken, welche ungefähr 5% vom Raum einnehmen — dürfte die mittlere Dichte kinetischer Energie von der nämlichen Größenordnung wie die magnetische Feldenergie sein; es können somit Felder von ungefähr 10 GAUSS erwartet werden. — Ein hochenergiereiches Elektron mit einer Energie $W \gg m_0 c^2$ in diesem Felde strahlt elektromagnetische Energie in einem engen Kegel aus. Ein Beobachter, der in Ruhe ist, empfängt sehr kurze Impulse, die einer Frequenz entsprechen, die sehr viel höher ist als die klassische LARMOR-Frequenz. — Berechnung der mittleren spektralen Intensitätsverteilung dieser Strahlung nach J. SCHWINGER (s. diese Ber. **29**, 554, 1950). — Die abgeleitete Strahlungsintensität stimmt der Größenordnung nach mit den Beobachtungen von J. S. HEY (s. diese Ber. **27**, 931, 1948) überein. — In einer Anmerkung Hinweis darauf, daß in der kosmischen Strahlung eine bestimmte Zahl von Elektronen vorhanden sein muß, worauf auch die Messungen von ROSSI (s. diese Ber. **29**, 514, 1950) und die Ost-West-Asymmetrie (JANOSSY, Cosmic rays. Oxford 1948) hinweisen. — Es scheint auch möglich, daß Elektronen aus kosmischen Strahlen in der Nähe von Sternen durch Zusammenstoß mit thermalen Photonen losgelöst werden. — Die allgemeine Radiostrahlung zeigt Beziehungen zum sichtbaren Aufbau der Milchstraße (HEY, s. diese Ber. **27**, 931, 1948); ein direkter Zusammenhang mit Sternen oder anderen galaktischen Objekten scheint nicht zu bestehen. Der Ursprung der Radiostrahlung dürfte mehr mit der allgemeinen Gestalt der Milchstraße als mit ihren sichtbaren Komponenten zusammenhängen. — Diese Schlußfolgerung stützt die Hypothese von FERMÍ, daß die Verteilung der kosmischen Strahlen und der galaktischen Materie mehr oder weniger die nämliche ist: die kosmischen Strahlen entstehen im interstellaren Raum und nicht in den Sternen. Stöckl.

Gérard de Vaucouleurs. *Orientation spatiale et sens de rotation de la nébuleuse spirale NGC 2146.* C. R. **231**, 32—33, 1950, Nr. 2. (3. Juli.) Die Untersuchung des Aufbaues des Spiralnebels NGC 2146 Type Sbp ($\alpha = 6^h 10^m,7$; $\delta = +78^\circ 23'$; 1950) ermöglicht die räumliche Orientierung anzugeben: unter Zugrundelegung des Rotationssinnes, den MAYALL spektroskopisch bestimmte, entspricht dieselbe einer Drehung, bei welcher die Arme dem Kern folgen. Stöckl.

Marius Laffineur, Raymond Michard, Roger Servajean et Jean-Louis Steinberg. *Observations radioélectriques de l'éclipse de soleil du 28 Avril 1949.* Ann. d'Astrophys. **13**, 337—342, 1950, Nr. 3. (Juli/Sept.) Die Verf. teilen Messungen der Kurzwellenstrahlung der Sonne bei den Wellenlängen 25, 24,5 und 190 cm während der partiellen Sonnenfinsternis April 28 mit. Die Messungen bei der größten Wellenlänge wurden bei der Diskussion nicht verwertet, da sie ein ständiges Absinken der solaren Emission während der Meßzeit zeigen. Für die beiden übrigen Wellenlängen wird eine gemeinsame Kurve des Intensitätsverlaufs konstruiert. Die beiden Äste dieser Kurve sind nicht symmetrisch. Es wird geschlossen, daß die Emission aus einigen unregelmäßig verteilten Zonen der Sonnenscheibe besonders intensiv ist, und diese Gebiete wahrscheinlich mit den Fackelgebieten identisch sind. Miczaika.

A. K. Pierce, R. R. McMath, Leo Goldberg and O. C. Mohler. *Observations of solar limb darkening between 0,5 and 10,2 μ .* Astrophys. J. **112**, 289—293, 1950, Nr. 2. (Sept.) Die Randverdunklung der Sonne ist von den Verf. für 13 verschiedene Wellenlängen zwischen 0,5 und 10,2 μ gemessen worden. Die Messungen wurden für den Bereich 0,5—2,2 μ mit dem McGregor-Turmteleskop und einem Spektrometer (Cashman PbS-Zelle) zwischen $\cos \vartheta = 1,0$ und $\cos \vartheta = 0,16$, für die übrigen drei längeren Wellenlängen 3,5 μ , 8,3 μ und 10,2 μ mit einem Spektrometer an einem 24"-Reflektor zwischen $\cos \vartheta = 1,0$ und $\cos \vartheta = 0,2$ ausgeführt. Zum Teil ergibt sich gute Übereinstimmung mit den älteren Messungen der Randverdunklung von ABBOT, bei einigen Wellenlängen resultieren jedoch stärkere Abweichungen. Die neuen Messungen sind mit dem Ziel, u. a. verbesserte Grundlagen für die Berechnung des kontinuierlichen Absorptionskoeffizienten der Sonnenatmosphäre in Abhängigkeit von der Wellenlänge zu schaffen, ausgeführt worden; sie wurden daher auch näher zum Sonnenrand als von ABBOT ausgedehnt. Der Grad der Randverdunklung sinkt beim Fortschreiten von 3,5 nach 10,2 μ Wellenlänge, wie es die Theorie der in diesem Bereich hohen Absorption durch negative Wasserstoffionen in der Sonnenatmosphäre verlangt. Miczaika.

Lyman Spitzer jr. *On the interpretation of measures of solar wave-lengths.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **110**, 216—219, 1950, Nr. 3. Im Anschluß an genaue interferometrische Wellenlängenmessungen von 14 Linien des Sonnenspektrums von M. G. ADAMS (Month. Not. Roy. Astron. Soc. **108**, 446, 1948) wird die Frage von Linienverschiebungen durch Stöße mit H- und He-Atomen diskutiert. Diese Stöße bewirken eher eine Violett- als eine Rotverschiebung der meisten FRAUNHOFER-Linien. Nach Ansicht des Verf. sprechen die Wellenlängenmessungen bei Berücksichtigung dieser Tatsache und in Anbetracht der zahlreichen Unsicherheiten, die die bisherigen Theorien der Stoßdämpfung noch enthalten, nicht für systematische DOPPLER-Effekte durch Bewegungen in der Sonnenatmosphäre. Miczaika.

R. N. Thomas. *Superthermic phenomena in stellar atmospheres. VI. Comment on regions of emission fluctuation in the solar atmosphere.* Astrophys. J. **112**, 343—351, 1950, Nr. 2. (Sept.) Verf. begründet zunächst, daß in Gebieten variabler Emission in der Sonnenatmosphäre reelle Dichteschwankungen und nicht nur wechselnde Anregungsbedingungen anzunehmen sind, und diskutiert derartige Dichteschwankungen auf Grund eines nichtstatischen Modells, nämlich eines sich in der Sonnenatmosphäre mit Überschallgeschwindigkeit bewegenden Gasstrahls, im Anschluß

an eine ältere Untersuchung von PRANDTL (Phys. Z. **5**, 599, 1904). Dabei wird der Einfluß des Gravitationsfeldes in Rechnung gestellt. Die Ergebnisse werden abschließend zur Interpretation der von MENZEL und CILLIE bei der Sonnenfinsternis 1932 beobachteten „hot spot“-Region benützt. Klauder.

James W. Broxon and Howard W. Boehmer. *Cosmic-ray intensity following a solar flare.* [S. 326.]

K. O. Kiepenheuer. *On the origin of the cosmic radiation from the sun.* [S. 326.]

R. N. Thomas. *The thermodynamic structure of the outer solar atmosphere. II. Comment on empirical determinations of b_n and T_e .* Astrophys. J. **112**, 337—342, 1950, Nr. 2. (Sept.) Für die Größe b_n , die ein Maß für das Verhältnis der tatsächlichen Besetzungszahlen der Atome im n -ten Quantenzustand zu denen im Falle thermodynamischen Gleichgewichts darstellt, und für die kinetische Temperatur T_e der Sonnenchromosphäre liegen mehrere empirische Bestimmungen mit unterschiedlichen Ergebnissen vor. Zur Aufklärung der Diskrepanzen untersucht Verf. den Einfluß der photosphärischen Streustrahlung auf das chromosphärische BALMER-Kontinuum und findet, daß durch dessen Berücksichtigung die Unstimmigkeiten in den b_n beseitigt, in den T_e verringert werden können. In der Chromosphäre sollte danach eine schwache Polarisierung zu erwarten sein. Klauder.

Helen W. Dodson and Edwin B. Weston. *A study of the eruptive prominence of 1948 September 27.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **110**, 199—205, 1950, Nr. 3. Die Arbeit stellt eine Studie über die Bewegungsverhältnisse einer großen Protuberanz dar, die am 26. und 27. Sept. 1948 am Ostrand der Sonne beobachtet wurde. Die mit Hilfe von Spektroheliogrammen und Spektren gemessenen Bewegungskomponenten sowie ihre zeitlichen Änderungen sprechen zusammen mit den Strukturänderungen der Protuberanz für das Auftreten von Materiebewegungen. Miczaika.

Félix Trombe, Marc Foëx et Mlle Charlotte La Blanchetais. *Fours à accumulation d'énergie solaire.* [S. 300.]

Audouin Dollfus et André Cailleux. *Etude polarimétrique de la lumière renvoyée par quelques sables et limons.* [S. 364.]

K. E. Bullen. *Venus and the earth's inner core.* Month. Not. Roy. Astron. Soc. **110**, 256—259, 1950, Nr. 3. Verf. ergänzt frühere Ausführungen über sein auf Grund einer Kompressibilität-Druck-Hypothese entwickeltes Modell des Erdinneren durch eine Betrachtung von Masse und Radius der Venus im Lichte dieses Modells. Er findet, daß danach die Annahme eines chemisch von den äußeren Schichten verschiedenen Kerns der Venus plausibel ist, wenn für Erde und Venus die gleiche Zusammensetzung vorausgesetzt wird. Dadurch wird weiter die analoge Annahme der Existenz eines Erdkerns gestützt. Klauder.

Henri Camichel et Alexandre Dauvillier. *Généralisation de la théorie des planètes jumelles.* C. R. **230**, 1231—1233, 1950, Nr. 13. (27. März.) Fortsetzung der Theorien, welche in diesen Ber. **24**, 1270f., 1943 referiert wurden. — Die Planeten lassen sich hinsichtlich der Verteilung ihrer Massen in Riesenplaneten und in dichte Planeten einteilen; eine analoge Verteilung zeigen die Monde des Saturn (Titan als Riesenmond betrachtet). Diese Diskontinuität in der Verteilung der Massen wird nach den Verff. damit erklärt, daß die Temperatur nach der Entstehung der Riesenplaneten bzw. der Riesenmonde plötzlich infolge der Vereinigung der beiden erzeugenden Zwillingsterne stark erhöht wurde. — Die Theorie der Zwillingplaneten führt nach den Verff. zu der Schlußfolgerung, daß die Sonne ihre Entstehung der Vereinigung eines Sternpaares verdankt; dieser Vorgang soll sich häufig ereignen können und Planetensysteme sollen demnach häufig sein.

Stöckl.

André Danjon. *Albedos des planètes Mercure et Vénus; valeurs corrigées.* C. R. **230**, 1011, 1950, Nr. 11. (13. März.) Verbesserung der in C. R. **227**, 652, 1948 angegebenen Werte; dieselben ergaben sich auf Grund einer visuellen Helligkeit der Sonne von — 26,72 (H. N. RUSSELL). Für den neueren Wert von — 26,86 (WOLLEY, GASCOIGNE, Month. Not. Roy. Astron. Soc. **108**, 491, 1948) erhält man aber für die integrale visuelle Albedo des Merkur 0,055, der Venus 0,64. — „Es ist bemerkenswert, daß die Albedo des Merkur nur $\frac{3}{4}$ der Albedo des Mondes ist; für die hellsten Teile der Merkur-Oberfläche kann man demnach nur eine Albedo annehmen, welche gleich der Albedo der Mare des Mondes ist.“ Stöckl.

Roger Rigollet. *Sur les changements d'éclat à courte période des petites planètes et sur la variabilité de (63) Ausonia.* C. R. **230**, 2077—2078, 1950, Nr. 24. (12. Juni.) Mit einem Reflektor vom Typus „Richest Field Telescope“, welches von M. J. TEXEREAU (Sternwarte Paris) gebaut wurde (beschrieben in Bull. de la Soc. Astr. 1949, S. 235. Parabolischer Spiegel 157 mm Öffnung; 616 mm Brennweite; großes Gesichtsfeld, so daß eine große Menge von Vergleichssterne gleichzeitig mit dem Prüfobjekt im Gesichtsfeld vorhanden war), wurde die Helligkeit von einigen 20 Planetoiden (Helligkeit 8^m bis 10^m) in der Oppositionsstellung gemessen. Ergebnisse: 1. Fast alle Planetoiden verrieten eine gewisse Veränderlichkeit der Helligkeit; die Schwankungen waren im allgemeinen gering und kleiner als 0^m,10. 2. Zwei Planetoiden (Flora (8) und Eleonora (354)) zeigten keine Veränderlichkeit (Schwankung \leq 0^m,05). 3. Einige Planetoiden zeigten Helligkeitsschwankungen bis zu 0^m,2: Urania (30); Nysa (44); Ausonia (63). 4. Die Änderungen der Helligkeit waren immer regelmäßig und sinusförmig. Die Perioden sind kurz: Urania (30) 6^h 50^m,4. — Irene (14) 5^h 44^m,1. — Ausonia (63) 4^h 39^m,0. — Herculina (532) 3^h 27^m,5. 5. Die Perioden sind einfach. Die Rotationsperiode ist im Falle, wo die Helligkeitsänderung durch die ellipsoidische Gestalt des Körpers bedingt ist, das Doppelte der oben mitgeteilten Zeiten. Stöckl.

Roger Rigollet. *Sur la trajectoire atmosphérique d'une trainée météorique persistante.* Ann. d'Astrophys. **13**, 343, 1950, Nr. 3. (Juli/Sept.) Es wird die Lage und Bewegung der etwa acht min lang leuchtenden Spur eines Meteors berechnet. Miczaika.

J. A. Prins, J. Schenk and A. J. G. L. Schram. *Heat conduction by powders in various gaseous atmospheres at low pressure.* [S. 298.]

Théophile Weimer. *Enregistrement de profils lunaires.* C. R. **230**, 1834—1836, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Kurzer Bericht über die Aufzeichnung der Unebenheiten am Rande des Mondes unter Zugrundelegung der Mondaufnahmen von LÖWY und PUISEUX — eine Untersuchung, welche für alle Aufgaben wichtig ist, die mit Beobachtungen von Sternbedeckungen durch den Mond zusammenhängen. — Methode: Photoelektrische Zelle; Camera Lucida, Abbildung auf einer rotierenden Trommel. Stöckl.

J. v. B. Lourens and T. W. Russo. *The Cape and Radcliffe observations of the eclipse comet.* (1948 I). Month. Not. Roy. Astron. Soc. **110**, 220—223, 1950, Nr. 3. Mitteilung von zwei längeren Beobachtungsreihen (Positionen und Helligkeiten) des Kometen 1948 I, durchgeführt an der Kap-Sternwarte und dem Pretoria-Observatorium. Miczaika.

Edmond Saurin et Frédéric Nagy. *Sur une chute de météorite en Annam le 18 juillet 1941.* C. R. **230**, 2304—2305, 1950, Nr. 26. (26. Juni.) Eingehende Beschreibung eines Meteorfalles am 18. Juli 1941 16^h bei dem Dorfe Phuoc-Binh in Central-Annam. Das Meteor schlug ein Loch von 0,25 m Tiefe. Es konnte später ausgegraben werden. Gewicht 11 kg. Außen schwärzliche eisenhaltige Schicht von der Dicke 2—3 mm; darunter Steinmeteor von heller, ins Graue fallender Farbe; Dichte 3,56. Genaue Beschreibung der einzelnen Mineralien und der auftretenden

Formen. Das Meteor wurde im Laboratorium des Service des Mines in Hanoi sorgfältig hinsichtlich der Bestandteile und der enthaltenen Mineralien untersucht. Die Ergebnisse sind:

Fe	11,36	Nickeleisen	9,0	15,3
Ni	1,83	Fe S	6,3	
S	2,32	Feldspat	7,9	82,8
SiO ₂	39,66	Diopsid	5,8	
Al ₂ O ₃	2,13	Bronzit	28,2	
FeO	13,95	Peridot	40,9	
MnO	0,32	Merrillit		0,7
MgO	24,73	Nickel-Eisen	$\frac{\text{Fe}}{\text{Ni}}$	6,5
CaO	2,41	Silikat	$\frac{\text{MgO}}{\text{FeO}}$	3,1
Na ₂ O	0,74	Pyroxen	$\frac{\text{MgO}}{\text{FeO}}$	3,3
K ₂ O	0,10	Peridot	$\frac{\text{MgO}}{\text{FeO}}$	3,0
P ₂ O ₅	0,35			
	99,90			

Stöckl.

11. Geophysik

Nicolas Stoyko. *Sur la variation saisonnière de la rotation de la terre.* C. R. **230**, 514—515, 1950, Nr. 6. (6. Febr.) Fortsetzung früherer Untersuchungen des Verf. über periodische Änderungen der Längen (s. diese Ber. **18**, 1891, 1937) und über die Periodizität der Unregelmäßigkeiten der Drehung der Erde (s. diese Ber. **19**, 116, 1938). — Sorgfältige Vergleichung des Ganges von Quarzuhren und von Pendeluhren (1934—1937, 1946—1947) weisen auf jahreszeitliche Änderungen der Geschwindigkeit der Drehung der Erde hin; danach ist die Geschwindigkeit zwischen den Monaten Juni und November größer als die mittlere tägliche Geschwindigkeit, im Rest des Jahres aber kleiner; die Schwankung des Tages liegt zwischen + 0^s,001 16 und — 0^s,001 36 bezogen auf den jährlichen Mittelwert. — Diese Änderung der Drehgeschwindigkeit der Erde kann zum Teil von den Änderungen der Dimensionen der Erde herrühren, woraus eine Änderung der Schwere an ihrer Oberfläche folgt; demnach muß man an die Möglichkeit denken, daß zwischen den Angaben einer Quarzuhr und einer Pendeluhr Unterschiede bestehen. Verf. berechnet diese Unterschiede und damit die notwendigen Korrekturen.

Stöckl.

Nicolas Stoyko. *Sur l'influence de l'attraction luni-solaire et de la variation du rayon terrestre sur la rotation de la terre.* C. R. **230**, 620—622, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Siehe vorstehendes Referat. — Entwicklung der Theorie von dem Einflusse, den die Anziehung der Sonne und des Mondes auf den Gang der Drehgeschwindigkeit der Erde hat. — Ein Teil der jährlichen Schwankung kann durch eine Variation des Halbmessers der Erde erklärt werden. — Verf. gibt zum Schlusse die Gleichungen für die Variation des Niveaus des Bodens und sagt, daß dieselbe die Fehler bei modernen Nivellements erklären kann (Hinweis auf J. VIGNAL, C. R. **208**, 635, 1939).

Stöckl.

K. E. Bullen. *Venus and the earth's inner core.* [S. 408.]

Pierre Hugon. *Le point astronomique simplifié dans les régions polaires.* [S. 398.]

Mlle Yvonne Beaufils. *Variations rapides des courants telluriques.* C. R. **230**, 2108 bis 2110, 1950, Nr. 24. (12. Juni.) Aus der harmonischen Analyse von Registrier-

diagrammen geht hervor, daß die Elementarkomponenten an weit auseinander liegenden Stationen voneinander unabhängig sind; Polarisierung, Vorzeichen- und Amplitudenverhältnis sind verschieden. Zwischen Registrierungen der Erdströme und des erdmagnetischen Feldes bestehen Korrelationen, die aber noch ziemlich unübersichtlich sind. Der tägliche Gang der aus den Erdstromdiagrammen durch die Analyse gewonnenen „Normalschwingungen“ mit einer Periode von 15 bis 30 sec wird charakterisiert durch ein Maximum am frühen Vormittag und Fehlen während der Nacht. Umkehrung der Stromrichtung wurde an verschiedenen Beobachtungsstellen in Frankreich, Italien und Afrika bei Sonnenauf- und -untergang beobachtet. Weitere Angaben über Stromrichtung und Polarisation der Schwingungen werden zusammengestellt mit dem Versuch, sie unter einheitlichen Gesichtspunkten zu sehen. Die Normalschwingungen stellen anscheinend eine großräumige Erscheinung dar, die in Beziehung zur Sonneneinstrahlung steht. Es wird die Frage aufgeworfen, ob ein Zusammenhang besteht mit schnellen Schwingungen, die in Ionosphärenmessungen beobachtet worden sind. G. Schumann.

D. R. Bates. *The intensity distribution in the nitrogen band systems emitted from the earth's upper atmosphere.* Proc. Roy. Soc. London (A) **196**, 217—250, 1949, Nr. 1045. (22. März.) (London, Univ. Coll.) In der Arbeit wird die Intensitätsverteilung in dem negativen und dem ersten und zweiten positiven System der Stickstoffbanden für verschiedene Anregungsmechanismen berechnet. Die Ergebnisse werden verglichen mit der beobachteten Verteilung im Spektrum von Nordlichtern, Dämmerungsleuchten und Nachthimmellicht und abgeschätzt, welcher Mechanismus der wahrscheinlichste ist. Die Diskussion für die negativen N_2 -Banden von Nordlichtern in niederen Breiten (BARBIER) ergibt zwei Möglichkeiten: Entweder Anregung ionisierter N_2 -Moleküle mit einer Temperatur von 6000° K durch Elektronenstoß oder (wahrscheinlicher) ein erheblicher Anteil von schweren Teilchen an der Stoßerregung. Das Spektrum von Nordlichtern in hohen Breiten (VEGARD und Mitarb.) zeigt wesentlich andere Intensitätsverteilung. Trotz gewisser Unsicherheiten in der Beobachtung kann abgeschätzt werden, daß auch hier die Stöße schwerer Teilchen eine erhebliche Rolle spielen. Merkwürdigerweise zeigt sich nicht die erwartete Abhängigkeit der Intensitätsverteilung von der Höhe des Nordlichts. Für sonnenbeschienene Nordlichter und Dämmerungsleuchten ist offenbar Resonanzanregung des N_2 -Ions maßgebend. Die Diskussion der positiven Banden beschränkt sich in Anbetracht der spärlichen Beobachtungsdaten im wesentlichen auf Vorschläge für weitere Beobachtungen. Es ergeben sich jedoch keine ernststen Widersprüche bei Annahme einer Stoßanregung durch vorzugsweise schwere Teilchen. Bemerkenswert ist die Folgerung, daß in der hohen Atmosphäre eine relativ hohe Konzentration von atomarem Stickstoff vorhanden sein muß. In einem Anhang wird die Energieverteilung der Elektronen im Nordlicht berechnet.

Dieminger.

D. R. Bates. *The emission of the negative system of nitrogen from the upper atmosphere and the significance of the twilight flash in the theory of the ionosphere.* Proc. Roy. Soc. London (A) **196**, 562—591, 1949, Nr. 1047. (22. Apr.) (London, Univ. Coll., Dep. Math.) In der Arbeit wird untersucht, welche Folgerungen für den Ionisierungsmechanismus der Ionosphärenschichten aus dem Auftreten der negativen Stickstoffbanden im Dämmerungslicht gezogen werden können. Diese Banden entstehen bei Übergang des N_2 -Ions vom angeregten in den Grundzustand. Für die Anregung sind zwei Mechanismen vorgeschlagen worden: $N_2(X^1\Sigma_g^+) + h\nu \rightarrow N_2^+(B^2\Sigma_u^+) + e$ (SAHA) und $N_2^+(X^2\Sigma_g^+) + h\nu \rightarrow N_2^+(B^2\Sigma_u^+)$ (WULF und DEMING). Beide werden eingehend diskutiert und es wird gezeigt, daß der Prozeß (1) so wenig wirksam ist, daß damit die beobachtete Intensität der Banden nicht erklärt werden kann. Der Prozeß (2) ist dagegen so wirksam, daß bereits eine Konzentration der N_2^+ -Ionen von $10/\text{cm}^3$ die obere Grenze des mit der Beobachtung verträglichen

darstellt. Daraus folgt, daß der molekulare Stickstoff keine wesentliche Rolle in der Ionisierungsbilanz der Ionosphärenschichten spielt. Es wird daher vermutet, daß die F -Schicht (F_1 und F_2) auf Ionisierung von atomarem Sauerstoff durch Photonen von $> 13,55$ eV zurückzuführen ist. Inwieweit atomarer Stickstoff eine Rolle spielt, läßt sich aus den bisher bekannten Daten nicht entscheiden. Er kann nur dann den Anteil des Sauerstoffs in der Ionisierung übersteigen, wenn mehr als 40% des Stickstoffes in der Höhe der F -Schicht dissoziiert ist. Für die E -Schicht bleibt das Gebiet zwischen 13,55 und 12,2 eV übrig oder Photonen sehr hoher Energie. Im ersten Fall würde der molekulare Sauerstoff, im zweiten alle Bestandteile der Atmosphäre ionisiert werden. Eine Entscheidung zwischen beiden Hypothesen ist z. Z. noch nicht möglich. — Weiter wird aus der Seltenheit der N_2^+ -Ionen gefolgert, daß die negativen Stickstoffbanden im Nachthimmellicht nicht durch nächtliche Rekombination der N_2^+ -Ionen entstehen können, die während des Tages durch solares UV erzeugt worden waren. Es wird vermutet, daß diese Ionen vielmehr durch geladene solare Korpuskeln erzeugt werden, die während der Nacht in die Ionosphäre einfallen. Ebenso werden die kräftigen negativen Stickstoffbanden in sonnenbeschienenen Nordlichtern auf solare Korpuskeln zurückgeführt, die N_2^+ -Ionen erzeugen, die ihrerseits durch das solare UV zum Resonanzleuchten angeregt werden. Dieminger.

L. G. H. Huxley. *Ionospheric cross-modulation at oblique incidence.* Proc. Roy. Soc. London (A) **200**, 486—511, 1950, Nr. 1063. (22. Febr.) (Adelaide, Univ., Dep. Phys.) Der Verf. berichtet zusammenfassend über mehrere gründliche Versuchsreihen, die in England mit Sendern der BBC über ionosphärische Kreuzmodulation (Luxemburg-Effekt) durchgeführt wurden. Die Ergebnisse sind durchwegs mit der Theorie von MARTYN und BAILAY vereinbar. Danach wird die Stoßzahl und damit die Absorption, die ein Sender A in der Ionosphäre erleidet, durch das Feld eines zweiten, starken Senders B gesteuert. Insbesondere zeigt sich, daß die Absorption konzentriert ist auf ein oder zwei Gebiete, die knapp unterhalb der Reflexionsstelle derjenigen der beiden Wellen liegen, die in geringerer Höhe reflektiert wird. Veränderungen des Betrages der Kreuzmodulation im Lauf der Nacht lassen sich durch Höhenänderungen der Reflexionsstelle deuten. Als typischer Wert der Stoßzahl wurde $1,2 \cdot 10^6$ für eine Höhe von 85 km ermittelt. Für eine Zunahme der Höhe um 2,6 km nahm die Stoßzahl um den Faktor 1,5 ab, während gleichzeitig die Elektronenkonzentration um den Faktor 5 größer wurde. Eine Bevorzugung der Gyrofrequenz wurde nicht gefunden. Dieminger.

Kurt Glaß und Elfriede Neumann. *St. Elmsfeuer am 16. Januar 1949: 20.06—20.12 Uhr.* Z. Meteorol. **3**, 94, 1949, Nr. 3. (März.) (Brocken/Harz, Wetterw.) Schön.

Étienne Bastin, Jean Becker, Paul Chanson, Eugène Nageotte et Pierre Treille. *Sur la masse des particules du rayonnement cosmique.* [S. 326.]

James W. Broxon and Howard W. Boehmer. *Cosmic-ray intensity following a solar flare.* [S. 326.]

K. O. Kiepenheuer. *On the origin of the cosmic radiation from the sun.* [S. 326.]

H. Alfvén and N. Herlofson. *Cosmic radiation and radio stars.* [S. 406.]

Harriet H. Forster. *Photographic evidence for the existence of a meson of more than 450 electron masses.* [S. 306.]

H. H. Forster. *Evidence for a charged heavy meson.* [S. 306.]

B. T. Feld, I. L. Lebow and L. S. Osborne. *Showers of minimum ionizing particles from cosmic-ray induced nuclear disintegrations in nuclear emulsions.* [S. 327.]

Jean Lagrula. *Sur la courbe hypsographique.* C. R. **230**, 1413—1415, 1950, Nr. 15. (12. Apr.) Kurze Ausführungen über die merkwürdige Besonderheit der hypsographischen Kurve, daß das eustatische Niveau der Ozeane vom Volumen der kontinentalen Gletscher so gut wie unabhängig ist. Stöckl.

Helmut Mrose. *Zur Praxis der Wolkenzugmessung.* Z. Meteorol. **3**, 91—92, 1949, Nr. 3. (März.) (Collmburg, Oschatz, Sachs., Wetterw.) Schön.

Mme Arlette Vassy et Etienne Vassy. *Amplitude de la variation annuelle de la température moyenne de l'ozone atmosphérique dans les régions polaires.* C. R. **230**, 672—673, 1950, Nr. 7. (13. Febr.) Eine früher angegebene Methode (s. diese Ber. **18**, 1264, 1937) zur Bestimmung der mittleren Temperatur des atmosphärischen Ozons wird erneut angewendet, um die Messungen von BARBIER, CHALONGE und VASSY zu ergänzen, die im Winter 1934/35 gezeigt haben, daß mit dem Wachsen der Tageslänge die mittlere Ozon-Temperatur von -80°C Anfang Januar auf -30°C Anfang Februar und -10°C Anfang März ansteigt. Vom 1.—6. August 1949 wurden von Uppsala und Abisko aus die ergänzenden Sommerwerte gewonnen, die für Uppsala $+25^{\circ}\text{C}$ und für Abisko $+30^{\circ}\text{C}$ als mittlere Ozon-Temperatur ergaben. Die Messungen stehen im Widerspruch mit den Ergebnissen von ROLF und MEETHAM und DOBSON. Die Ursache wird in der Verschiedenheit der Wetterlage gesucht, da die Verff. bei ausgesprochen zyklonalem Wetter, DOBSON und MEETHAM aber bei antizyklonalem Absinken gemessen haben. Diem.

Hans Maede. *Über den jährlichen Gang und die Ergiebigkeit von Regenwetterlagen, dargestellt am Beispiel von Greifswald.* Z. Meteorol. **3**, 80—84, 1949, Nr. 3. (März.) (Greifswald, Ostsee-Obs.)

Karlheinz Mämecke. *Die 121jährige Niederschlagsreihe von Jena (1827—1947).* Z. Meteorol. **3**, 84—87, 1949, Nr. 3. (März.) (Apolda, Thür., Klimastat.)

Witterungsbericht der sowjetischen Okkupationszone Deutschlands Jahr 1948. Z. Meteorol. **3**, 92—94, 1949, Nr. 3. (März.) (Potsdam, Meteorol. Zentralobs.)

Witterungsbericht für die sowjetische Okkupationszone Deutschlands, Juli 1949. Z. Meteorol. **3**, 279—281, 1949, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Potsdam, Meteorol. Zentralobs.)

Witterungsbericht für die sowjetische Okkupationszone Deutschlands, August 1949. Z. Meteorol. **3**, 315—317, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Potsdam, Meteorol. Zentralobs.)

Synoptischer Bericht über die Monate Dezember 1948—Februar 1949. Z. Meteorol. **3**, 274—276, 1949, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Potsdam, Meteorol. Zentralobs.)

Synoptischer Bericht über die Monate März bis Mai 1949. Z. Meteorol. **3**, 313—315, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Potsdam, Meteorol. Zentralobs., Abt. Wetterd.)

R. Penndorf. *Die Höhenströmung über dem Karpatenvorland bei Ostwinden.* Z. Meteorol. **3**, 293—297, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Needham Heights/Mass., USA.) Schön.

Camille Lafargue. *Sur la congélation des gouttelettes d'eau à l'air et à l'abri de l'air.* [S. 301.]

Wilhelm Naegler. *Trocken-milder Typ des meteorologischen Winters Dezember bis Februar 1948/1949.* Forschgn. u. Fortschr. **25**, 211—214, 1949, Nr. 17/18. (Sept.) (Dresden.) S. diese Ber. **26**, 270, 1947; **27**, 949, 1948; **29**, 940, 1950. Als charakteristische Begleiterscheinungen eines feuchtmilden Winters werden angegeben: starke Bewölkung, hohe Luftfeuchtigkeit, reichliche Niederschläge, unruhiges, windiges, oft stürmisches Wetter; in einem trocken-milden Winter ist der Witterungsverlauf im allgemeinen ruhiger; Neigung zur Nebelbildung; Niederschläge geringer; Stunden geringer Bewölkung häufiger. Unter Benutzung der HELLMANNschen Methode zur Beurteilung der Milde eines Winters wird die Summe der posi-

tiven Tagesmittel der Temperatur in Leipzig und Dresden in der Zeit vom 1. Dez. bis letzten Februar und die Summe der negativen Tagesmittel gebildet. Mit einer Summe von 218°C der Positivmittel ist der Winter 1948/49 unter die sehr milden Winter einzureihen, die Negativsumme beträgt nur 49° . Mittlere Lufttemperatur für 1. Dez. bis 28. Februar: $1,9^{\circ}$; Abweichung (1830—1945): $+1,7^{\circ}$. — Charakter des Winters 1948/49: „sehr mild, sehr trocken und schneearm, bei geringer Bewölkung“. — Eingehende Beschreibung des kalten, schneereichen Nachwinters im März 1949. „Die Gesamtschneemenge des März 1949 betrug in Dresden nicht weniger als 56,8 mm, das ist die größte Schneemenge, die seit 120 Jahren daselbst im März gemessen wurde.“ — Allgemeine Schlußbetrachtungen: „Gemäß dem Grundtyp milder Winter lagerte auch im vorliegenden Falle im Süden von uns hoher Druck, der nach Norden regelmäßig abnahm, so daß tiefer Druck Nord-europa beherrschte. Bei dieser Druckverteilung verlaufen die Isobaren nahezu parallel den Breitenkreisen, Infolgedessen wird Mittel- und Nordeuropa von milder ozeanischer Luft überflutet und von zahlreichen Luftwirbeln durchzogen.“

Stöckl.

Raymond Jalu et André Viaut. *Les courants de perturbations entre le Sud de l'Afrique et la Mer de Ross.* C. R. 230, 224—225, 1950, Nr. 2. (9. Jan.) Während der Anreise der französischen antarktischen Expedition wurden für das Gebiet südlich des Indischen Ozeans regelmäßig synoptische Karten gezeichnet, die von allgemeinem Interesse sind. Die Störungen an der Polarfront verlagern sich von West nach Ost mit einer Periode von 24—36 Stunden und okkludieren sehr rasch. Die Winde zwischen 40 und 60° Breite nehmen fast immer Sturmstärke an und die Niederschläge an der Kaltfront sind sehr stark. In der Nähe von Adelie-Land lassen sich zwei Arten von Störungen feststellen: 1. Störungen, die schon alt im Gebiet der Kerguelen ankommen, sind stark okkludiert, bevor sie die Küste von Adelie-Land berühren. Dort schwächen sie sich weiter ab und bringen bei mäßigen Winden nur leichte Schneefälle. 2. Störungen, die noch jung im Gebiet der Kerguelen mit ausgeprägtem warmen Sektor ankommen, haben ihr Zentrum zwischen dem $45.$ und $55.$ Breitenkreis. Die Zugbahn dieses Zentrums verlagert sich stetig nach Süden, bis es die Balleny-Inseln und das Roß-See erreicht. Bei starken Temperaturgradienten zwischen Südafrika und dem $50.$ Breitenkreis findet bei den Kerguelen Zyklonogenese statt; die neuen Störungen bewegen sich rasch nach Osten und lösen sich erst im Roß-See auf. Beim Vorüberziehen im Norden von Adelie-Land ist dort das Wetter sehr schlecht mit heftigen Stürmen, ergiebigen Niederschlägen und starkem Schneetreiben.

Diem.

Jean Lacaze. *Nouvelles observations sur les tourbillons de sable d'axes verticaux.* C. R. 230, 1415—1417, 1950, Nr. 15. (12. Apr.) Es werden Beobachtungen von Sandhosen in der nordafrikanischen Wüste mitgeteilt. Die Ausbildung der vertikalen Achse ist auf Gebiete mit einfarbigem ebenen Untergrund beschränkt. Werden gleichzeitig mehrere Sandhosen beobachtet, dann laufen ihre Zugbahnen zueinander senkrecht. In einem gegebenen Gelände bestimmen die Farbe des Bodens, seine Oberflächenform, Stärke und Richtung des Windes die Entstehung, Stärke und Bewegung der Sandhosen. Es wird die Veröffentlichung einer umfassenden Theorie der Erscheinungen angekündigt, auf die man gespannt sein darf, da die Theorien von KOSCHMIEDER und ROSSMANN bereits seit Jahren vorliegen.

Diem.

Jean Émon. *Orages, foudre et grêle dans la région de Tananarive.* C. R. 230, 1886 bis 1888, 1950, Nr. 21. (22. Mai.) Für Tananariva auf Madagaskar werden für den Zeitraum 1933—1942 die mittlere monatliche Verteilung der Gewitter, Blitzschläge und Hagelfälle mitgeteilt. Die Begründungen sind trivial. Gewitter mit Hagelfällen sind jeden Monat möglich. Blitzschläge nicht. Eine Kopplung von

Blitz und Hagel ergibt folgende Zahlen: Blitze mit gleichzeitigem Hagel 2,6%, Blitze mit Hagel am gleichen Tag 9,7%, Blitze ohne Hagel in der Umgebung 87,7%. Diem.

B. Neis. *Die synoptische Methode der Langfristprognose der Schule B. P. Muta-nowsky. Teil I. Z. Meteorol.* **3**, 304—309, 1949, Nr. 10. (Okt.) Schön.

N. Hansson, H. Kristenson, F. Nettelblad and A. Reiz. *On the atmospheric un-steadiness.* [S. 398.]

Edmond Leclerc et André Jorissen. *Recherches sur la mesure rapide du taux de pollution d'une atmosphère par les poussières. Application aux cas des mines.* Chim. et Ind. **63**, 363—368, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Liège, Univ.) Zur Bestimmung des Staubgehaltes von verunreinigter Luft, wie sie in Bergwerken auftritt, werden Scheiben oder Kugeln, die mit Vaseline bestrichen sind, eine bestimmte Zeit lang in den Luftstrom gebracht und die aufgefangenen Staubmengen durch Wägung ermittelt; aus Eichversuchen im Laboratorium mit Strömungen bekannter Staubbelastung lassen sich die entsprechenden Eichkurven gewinnen. Vergleichende Versuche in vier verschiedenen Strömungsgeschwindigkeitsbereichen (über 1 m/sec, etwa 1 m/sec, 75—50 cm/sec und unter 50 cm/sec) zeigen, daß im Gebiet kleiner Geschwindigkeiten durch Verwendung eines „Kläranges“ an Stelle einer Scheibe oder Kugel eine wesentliche Verbesserung des Verfahrens erzielt werden kann. Dieser Klärang ist ein langes rechtwinkliges Parallelepiped aus dünnem Blech mit offenen Enden, das mit seiner großen Achse parallel zur Strömungsrichtung gestellt wird, so daß es im Gegensatz zu den anderen Geräten praktisch keine Änderung der Strömungslinien verursacht. Aus der nach einer bestimmten Zeit auf dem Boden des Kläranges niedergeschlagenen Staubmenge kann unter Anwendung des STOKESSchen Gesetzes der Staubgehalt der Strömung berechnet werden. Die mit diesem neuen Gerät und mit den anderen Anordnungen im Laboratorium und im Bergwerk gewonnenen Ergebnisse werden zusammengestellt und diskutiert. In einem Anhang wird ein Gerät zur Untersuchung der Korngröße von Teilchen unter der Sieb-grenze, also mit einem Durchmesser von weniger als 40 μ , beschrieben, das aus einem glatten Fallrohr von gegebener Länge besteht, in dem der zu untersuchende Staub herabsinkt, nachdem er in einem auf dem Rohr aufgesetzten trichterförmigen Gefäß mit Hilfe eines Gummiballes suspendiert worden ist; aus dem Gewicht der nach bestimmten Zeiten am Rohrende auf Glasplatten aufgefangenen Staubmengen werden die Korndurchmesser berechnet. Lange.

Robert G. Fleagle. *Air temperature modification by vertical transport.* J. appl. Phys. **21**, 326—328, 1950, Nr. 4. (Apr.) (Seattle, Wash., Univ.) Verf. diskutiert die Mög-lichkeit, zum Schutz von Obstpflanzungen vor Bodenfrösten nicht die Luft am Boden direkt zu erwärmen, sondern die wärmere Luft aus 30 bis 60 m Höhe in einer Röhre von etwa 50 cm Durchmesser herabzudrücken. Er berechnet die je Masseneinheit hierzu nötige Energie, die sich aus dem Reibungsverlust, dem Ar-beitsaufwand zur Überwindung der atmosphärischen Stabilität und dem zur Be-schleunigung der warmen Luft zusammensetzt, und zeigt, daß sie hauptsächlich von der Geschwindigkeit der Abwärtsbewegung abhängt. Der Energieaufwand beträgt nur 1—20% des zur direkten Heizung erforderlichen, das Verhältnis ist bei großer Temperaturinversion und für kleine Geschwindigkeiten 5 m/sec be-sonders günstig. Unter Umständen kann auch die kinetische Energie des Windes ausgenützt werden. M. Wiedemann.

A. Belluigi. *L'impiego della "Geofisica Applicata" in miniera.* Experientia **5**, 111 bis 112, 1949, Nr. 3. (15. März.) (Cagliari, Univ., Inst. Geofis.) Es sind insbesondere aus Schweden geoelektrische Prospektierungsmethoden bekanntgeworden, wo von der Erdoberfläche aus durch die Induktionswirkung von Strömen verhältnismäßig

niederer Frequenz auf das Vorkommen von Metallerzen geschlossen wurde. Es ist daher naheliegend, an eine Verwendung dieser Verfahren im Bergbau selbst zu denken und in Bergwerksgängen zu messen. Dabei bestehen im Gegensatz zu Oberflächenmessungen Schwierigkeiten in der nötigen räumlichen Entfernung von Send- und Empfangsapparatur, wie auch die Auslegung der Meßergebnisse unter diesen Umständen eine andere ist. Der Einsender der vorliegenden kurzen Mitteilung behandelt die hier auftretende Integralgleichung zweiter Art unter Voraussetzung der magnetischen Permeabilität eins, die mit der Methode der stufenweisen Substitution nach LIOUVILLE-NEUMANN gelöst werden kann. Dabei ist Voraussetzung, daß die Länge der Erzader ihre sonstigen Abmessungen wesentlich übersteigen muß.

Kautter.

Helmut Fricke. *Modellversuche zur Erforschung des Gebirgsdruckes im Bergbau.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **91**, 33—36, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Aachen.) An einigen Beispielen wird gezeigt, daß die in der technischen Werkstoffprüfung üblichen Modellversuche in steigendem Maße zur Erforschung der im Bergbau auftretenden Gebirgsdrucke herangezogen werden. So sind durch Biege- und Druckversuche an belasteten Platten, prismatischen Körpern und Balken auf elastischer Unterlage die Spannungsverteilungen über bergmännischen Abbauen untersucht und mit den bisher vorliegenden Erfahrungen verglichen worden. Stanzversuche haben die schädlichen Druckwirkungen der sogenannten „Restpfeiler“ (beim Abbau stehengebliebener Flözteile) auf darunterliegende bergmännische Hohlräume zum Teil geklärt. Aus spannungsoptischen Versuchen an belasteten Kunstharzplatten, aus denen die im Bergbau gebräuchlichen Streckenquerschnitte ausgestanzt worden sind, haben sich Aufschlüsse über Größe und Art der um die Strecken auftretenden Beanspruchungen gewinnen lassen; durch Einfügen tragender Klötzchen quer zur Streckenachse ist gezeigt worden, daß sich die Spannungsverhältnisse mit zunehmender Starrheit wesentlich verschlechtern und daß eine nachgiebige Gestaltung des Ausbaues günstiger ist. Da die Modellversuche im allgemeinen nur Grenzfälle erfassen können, ist zusätzlich eine weitgehende Erforschung der durch dynamische Vorgänge des Gebirges ausgelösten Kräfte nach Verteilung, Größe und Richtung unmittelbar in der Grube notwendig.

Lange.

12. Tagungsberichte

1. Fünfzehnte Deutsche Physikertagung in Bad Nauheim vom 11. bis 15. Oktober 1950

H. Kopfermann (Göttingen). *Kernmomente und Kernmodelle.*

H. Ewald (Mainz). *Über die Fortführung der massenspektrographischen Dublettmessungen.* Es wurden 18 massenspektrographische Dubletts mit hohem Auflösungsvermögen (20 000—50 000) und unter möglichster Vermeidung von systematischen Fehlern gemessen. Daraus folgen (vorläufige) Werte für die Massen von H^1 , D^2 , He^4 , C^{12} , N^{14} , O^{17} , O^{18} , F^{19} , Ne^{20} , Ne^{21} , Ne^{22} , Si^{29} , P^{31} , S^{32} , S^{34} , Cl^{35} , A^{40} . Besonderes Interesse beanspruchen die Massen von H^1 , D^2 und C^{12} , die als erste an die Standardmasse O^{16} angeschlossen werden. Man erhält sie durch Kombination der Ergebnisse für die sogenannten Grunddubletts. Außer den ASTONschen Grunddubletts $H_2 - D$, $D_3 - C^{++}$, $CH_4 - O$ lassen sich noch andere Dublett-Kombinationen angeben, die diesen Zweck erfüllen und die aus Gründen der leichteren Ionenerzeugung zum Teil zu bevorzugen sind. — Amerikanische Dublettmessungen der letzten Jahre verfolgen bei geringerem Auflösungsvermögen das Ziel, Massenbestimmungen für

mittelschwere und schwere Kerne zu erhalten (Si, Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, Sr, Zr, Mo, Pd, Cd, Sn, W, Pt). Hierbei gelangen Hochfrequenzfunken- und Elektronenstoß-Ionenquellen zur Anwendung.

H. Ehrenberg und O. Osberghaus (Göttingen). *Massenspektrometrische Untersuchungen an Meteoritenschwefel und Bormineralien* (vorgetragen von H. EHRENBURG). Bei Vergleichsmessungen zwischen meteoritischem und irdischem Schwefel sowie zwischen Bormineralien verschiedenster Herkunft ergab sich jeweils volle Übereinstimmung der Isotopenzusammensetzung. Die relativen Isotopenhäufigkeiten von Bor und Schwefel wurden neu bestimmt. Die Einsatzspannungen und Ionisierungsfunktionen der aus BF_3 und BCl_3 bei Elektronenstoß gebildeten Bruchstückionen wurden gemessen.

P. Brix und H. Kopfermann (Göttingen). *Neuere Untersuchungen zum Isotopieverschiebungseffekt in Atomspektren* (vorgetragen von P. BRIX). Im Zusammenhang mit eigenen neueren Messungen wird ein Überblick über das bisher zum Isotopieverschiebungseffekt der schweren Elemente vorliegende experimentelle Material gegeben. Für die verschiedenen Elemente wurde der Anteil der Elektronenhülle an den beobachteten Isotopieverschiebungen nach der Theorie des Kernvolumeneffektes berechnet; es lassen sich dann Aussagen über die Unterschiede der elektrostatischen Ladungsverteilung in den Kernen der einzelnen Isotope machen. Die Ergebnisse werden an Hand des Schalenmodells des Atomkerns diskutiert.

E. David (Hamburg). *Kontinuierliche Isotopentrennung*. Für eine technisch einfache, kontinuierlich arbeitende Trennrohranlage (Drahtrohranlage), die im Institut aufgebaut wird, wurde der minimale Heizleistungsbedarf ermittelt. Einspeisung des Ausgangsgases erfolgt in der Mitte; der Anreicherungsteil des Rohres und der kürzere Abreicherungssteil (scrubber) verjüngen sich gegen die Enden hin entsprechend dem Abfall des erforderlichen Thermodiffusionstransports. Die Heizleistung ist in sehr guter Näherung in Faktoren separierbar, die von Ausgangs- und Endkonzentration, von den Temperaturen und vom Radienverhältnis abhängen: $q = f(c) \{ f(T) \cdot f(R_a/R_i) \text{ Wärmelgt.} + f(T) \cdot f(R_a/R_i) \text{ Strahlung} \}$. $f(c)$: Bemerkenswert ist, daß im Gegensatz zum diskontinuierlichen Verfahren mit geringem Mehraufwand sehr hohe Reinheiten erzielbar sind. $f(T, R_a/R_i)$: Von den Konstanten des Gases und vom Emissionskoeffizienten des Heizdrahtes abhängig ergibt sich ein ziemlich ausgedehntes Gebiet, in dem der Heizleistungsaufwand seinen Minimalwert um weniger als 10% überschreitet. Allgemein gilt: Erst von einem Leistungsaufwand von größenordnungsmäßig 10 kW an kann bei Normaldruck wirtschaftlich gearbeitet werden. Dieser Minimalaufwand geht bei erhöhtem Druck mit $p^{-2/3}$ herunter. Sonst Druck ohne Einfluß auf Leistungsaufwand pro Einheit des Drucksatzes. Im Beispiel: „Anreicherung von C^{13}H_4 auf 10%“ kontinuierlich fünfmal günstiger als diskontinuierlich. Bei höherer Anreicherung Faktor größer. Gegenüber einer beschriebenen Anlage sollte auch ein Faktor 4–5 zu gewinnen sein. (Vgl. W. W. WATSON, L. ONSAGER, A. ZUCKER, Rev. Scient. Instr. **20**, 924, 1949).

H. G. Dehmelt und H. Krüger (Göttingen). *Kernquadrupolfrequenzen in Molekülkristallen* (vorgetragen von H. G. DEHMELT). Es wird über Kernquadrupolresonanzversuche in Kristallen berichtet. Die Energie der Terme, zwischen denen magnetische Dipolübergänge durch Einstrahlung eines magnetischen Wechselfeldes, dessen Frequenz gleich der Übergangsfrequenz ist, induziert werden, ist nur durch die Wechselwirkung des elektrischen Kernquadrupolmoments mit dem inhomogenen elektrischen Feld der Molekülelektronenhülle gegeben. Bei allen bisher durchgeführten Versuchen ist dies das Feld der Ladungsverteilung einer kovalenten p-Bindung. Relativmessung der Übergangsfrequenzen der Chlorkerne in kristallinem Dichloräthylen haben direkt und daher mit großer Genauigkeit das Verhält-

nis der Chlorkernquadrupolmomente ergeben: $Q_{Cl^{35}}/Q_{Cl^{37}} = 1,2661$. In entsprechenden Versuchen an einer Reihe kristalliner kovalenter Jodverbindungen ist das Verhältnis der bei dem Kernspin $I = 5/2$ des J^{127} auftretenden zwei Übergangsfrequenzen gemessen und mit der für rotationssymmetrische Feldgradienten geltenden CASIMIRschen Energieformel in Übereinstimmung gefunden worden. In den Fällen nichtrotationssymmetrischer Kristallfelder läßt sich aus diesem Frequenzverhältnis die Abweichung von der Rotationssymmetrie errechnen. ZEEMAN-Effekte der Quadrupolresonanzen in Einkristallen sind in Übereinstimmung mit der Theorie gemessen worden.

W. Hardt (Bonn). *Ein Bandgenerator mit übernormaler Belegungsdichte*. In Weiterentwicklung des Bandgenerators mit übernormaler Belegungsdichte nach KOSSEL-HEISE wird durch Behandlung des benutzten Naturkautschukbandes mit einem Quellmittel (Trafoöl) eine Glättung der Bandoberfläche erzielt. So werden Belegungsdichten von über 40 el. st. Einh./cm² erzielt, entsprechend einem Bandabstand von weniger als 30 μ . Ein neues Beladungssystem, welches unabhängig von Reibungselektrizität arbeitet, gewährleistet ohne Fremderregung einen zuverlässigen und regelbaren Betrieb, der sich auch bei hoher Luftfeuchtigkeit (70—80%) noch gut bewährt.

A. Eckardt und G. Hentze (Jena). *Stabilitäts- und Sättigungsverhältnisse in einer langsam arbeitenden Wilson-Kammer* (vorgetragen von G. HENTZE). Bei geeignet geführter optimaler Haupt- und Nachexpansion ergibt die untersuchte WILSON-Kammer Bereitschaftsdauern von 6 Sekunden. Die Empfindlichkeit unterliegt während der Expansion rhythmischen Schwankungen. Der bei WILSON-Kammern allgemein bekannte Ringwirbel stellt nicht die eigentliche Beendigung des Arbeitszyklus dar. Von größerem Einfluß sind Stabilitätsstörungen durch stark ionisierende Strahlen. Durch sie können später entstehende Spuren unbeobachtbar gemacht werden. Als Beispiel wird der um einen α -Strahl sich ausbildende Dunkelhof angeführt. Zum Schluß wird auf die Möglichkeit hingewiesen, an Stelle des statischen elektrischen Saugfeldes ein Hochfrequenzfeld zu verwenden, welches während der Expansion nicht abgeschaltet zu werden braucht.

H. Mayer-Leibnitz (Heidelberg). *Physik extrem energiereicher Teilchen*.

W. Paul und H. Reich (Göttingen). *Untersuchungen über Streuung und Bremsung schneller Elektronen* (vorgetragen von W. PAUL). Mit monoenergetischen Elektronen aus dem Betatron wurden Streuversuche an Polystyrol, Al, Cu, Sn, Pt, Pb-Folien durchgeführt und die in einem Kegel von 2° gestreute Elektronenzahl im Winkelbereich von 0 bis 120° gemessen. Die Energieverteilung der gestreuten Elektronen wurde mit einem Betaspektrometer bestimmt. Durch Variationen der Schichtdicke der verschiedenen Elemente wurde der Übergang von Vielfach- zur Einzelstreuung untersucht. Für die Einzelstreuung ergaben sich bei großen Winkeln Abweichungen von der MOTT-FESHBACH-Theorie. Weiterhin wird über Versuche zur Messung des Energieverlustes schneller Elektronen durch Ionisation berichtet.

W. Schultz (Göttingen). *Energieverlust schneller Elektronen beim Durchgang durch Folien (Vielfachstreuung)*. Einer von LANDAU angegebenen Methode folgend, wird eine Integraldifferentialgleichung für die Verteilungsfunktion der gebremsten Elektronen aufgestellt. Mittels FOURIER-Transformation erhält man eine Integraldarstellung der Verteilungsfunktion. Das Integral wird näherungsweise ausgewertet, wobei Anregung, Ionisation und Bremsstrahlung berücksichtigt werden. Ferner wird die Polarisierbarkeit des streuenden Mediums (HALPERN-HALL-Korrektur) in Rechnung gesetzt. Der Vergleich mit Messungen von PAUL und REICH (s. diese Ber. 29, 1445, 1950) zeigt bei der Primärenergie von 2,8 MeV gute Übereinstimmung; bei 4,7 MeV Einfallensenergie stimmt die theoretische Lage des wahrscheinlichsten

Energieverlustes mit dem Experiment überein, dagegen ist die Halbwertsbreite der gemessenen Kurven wesentlich größer als der Rechnung entspricht. — Eine Vernachlässigung der HALPERN-HALL-Korrektur würde insbesondere bei Streuung an Graphit eine wesentliche Verschiebung der gesamten Energieverteilungskurve zur Folge haben, so daß diese Messungen als experimentelle Bestätigung der HALPERN-HALL-Korrektur anzusehen sind.

F. G. Houtermans und D. Vincent (Göttingen). *Über Absorptionsmessungen an β -Strahlen* (vorgetragen von F. G. HOUTERMANS). Es werden Erfahrungen bei der Absoluteichung von β -strahlenden Präparaten mitgeteilt und empirische Absorptions- und Rückstreuungen an P^{32} , S^{35} , K^{40} und Co^{60} für den Fall großer Raumwinkel der Meßanordnung gegeben.

H. Kulenkampff (Würzburg). *Untersuchungen der Röntgen-Bremsstrahlung von 5 MeV-Elektronen*. (Nach Messungen von M. SCHEER und R. SCHITTENHELM). An der Elektronenschleuder der Siemens-Reiniger-Werke in Erlangen, bei der die Elektronen in einem definierten Strahl herausgeführt werden können, wurden Messungen der räumlichen Verteilung der Röntgen-Bremsstrahlung bei 5 MeV ausgeführt. Zur Intensitätsmessung wurde der Kernphotoeffekt an Be benutzt, dessen Grenzenergie bei 1,62 MeV liegt, so daß der langwellige Teil der Strahlung unterdrückt wurde. Bei dicken Schichten ($d \approx \frac{2}{3} R$) verschiedener Antikathodenmaterialien ergaben sich erwartungsgemäß nur geringe Intensitätsunterschiede in der 0° -Richtung (W:Cu:Al = 74:66:52). Der etwa proportional Z erfolgende Anstieg der Gesamtintensität tritt in einer größeren Breite der Kurven bei schwereren Elementen hervor (Halbwertsbreite 2Φ bei den drei Elementen: 32° , 29° , 25°), insbesondere in einer Verflachung bei größeren Winkeln. Entsprechendes gilt in Abhängigkeit von der Schichtdicke; die Strahlung tieferer Schichten führt wegen der zunehmenden Diffusion der Elektronen im wesentlichen nur zu einer wachsenden Verbreiterung der Verteilungskurven. Die Genauigkeit der Messung ist etwas beeinträchtigt durch eine bisher nicht exakt zu bestimmende Strahlung von Gefäßwänden; innerhalb der dadurch bedingten Unsicherheit läßt sich der Verlauf theoretisch sehr gut wiedergeben unter der Annahme, daß der mittlere Öffnungswinkel der Strahlung im Elementarprozeß ϑ_0 von der Größe mc^2/E ist und daß die Diffusion der Elektronen gemäß den neueren Theorien der Vielfachstreuung erfolgt.

A. Scheibe (Braunschweig). *Über die Phase des Erdstandes* (nach gemeinsamen Messungen mit U. ADELSBERGER). Wir haben in einer Veröffentlichung gezeigt, daß man zur Beurteilung der mit den PTR-Quarzuhren in den Jahren 1934—1944 erhaltenen Gänge der Erde zweckmäßig eine Mittlere Quarzuhr über sämtliche Jahre bildet. Man erhält so einen mittleren Erdstand, dessen Maximum mit einer Elongation von 0,13 sec im Juni liegt. Durch diese Mittelbildung gehen jedoch gewisse Feinheiten verloren, die in den Gängen der einzelnen Jahre angedeutet sind und die einer Systematik nicht zu entbehren scheinen. Integriert man die Gänge der Epochen-Quarzuhren, die sich auf kürzere Zeitintervalle von nur 4 bzw. 3 Jahren erstrecken, so sieht man, daß sich die Phasenlage des Standmaximums mit zunehmender Jahresbezeichnung nach einem früheren Monat verschiebt. Die Phasenverschiebung beträgt etwa einen Monat. Die Realität dieses Effektes bestätigt sich, wenn man die Ergebnisse heranzieht, die für die Zeitspanne 1946—1947 vom Bureau International de l'Heure in Paris und für die Zeitspanne von 1943 bis 1949 vom Royal Greenwich Observatory veröffentlicht worden sind.

H.-O. Wüster (Wuppertal). *Die Entstehung von Oberwellen in der Ionosphäre*. Es zeigt sich bei der Untersuchung der Ausbreitung von ebenen Wellen in der Ionosphäre, daß bei der Reflexion in der Ionosphäre Oberwellen der einfallenden Welle entstehen können, die vom Sender nicht ausgesandt werden.

H. K. Paetzold (Weissenau). *Die Bestimmung der vertikalen Ozonverteilung mit Hilfe von Mondfinsternissen.* Bei teilweise verfinstertem Mond wird die Beleuchtungsverteilung in der Umgebung der Schattengrenze senkrecht zu dieser photographisch-photometrisch in Abhängigkeit von der Wellenlänge bestimmt. Es zeigt sich eine starke zusätzliche selektive Schwächung zwischen 5000 und 6000 Å, die auf die in der Stratosphäre eingelagerte Ozonschicht zurückzuführen ist. Die Höhenverteilung wird auf Grund der gemessenen Helligkeitsverteilung abgeleitet. Danach befindet sich das Maximum der Ozonschicht bei etwa 22 km. Oberhalb desselben fällt der Ozongehalt sehr rasch ab, so daß oberhalb von etwa 50 km kein Ozon mehr festgestellt werden kann. — Die Beobachtungen deuten ferner die Existenz einer schwach blauabsorbierenden Schicht an, die zwischen 200 und 100 km Höhe liegen muß.

E. Schopper, B. Schumacher und D. Knapp (Stuttgart und Weissenau). *Dichte und Temperaturmessung von Gasen durch Korpuskularabsorption* (vorgetragen von E. SCHOPPER). Anstelle der in Gasen geringer Dichte oder bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten ungeeigneten Thermometerorgane mit Wärmeaustausch wird die Absorption von Korpuskularstrahlung zur Messung der Gasdichte benützt; mit einer Druckmessung kombiniert, ergibt sie die Temperatur. Kurze Zeitkonstante und Ventilations-Unabhängigkeit sind Vorzüge des Verfahrens. — Eine Ionisationskammer mit registrierendem Elektrometervverstärker mißt die Reichweitenänderung von α -Teilchen im Meßfeld. — Eine andere Anordnung benützt einen elektronenoptisch gebündelten Elektronenstrahl. Sie gestattet, auch das Dichtefeld von Strömungen sehr verdünnter Gase abzutasten. Beispielsweise wurde der Austritt eines schnellen Luftstrahles in ein Unterdruckgebiet vermessen.

E. Bagge (Hamburg). *Über die Ursache der Verflachung des Primärspektrums der Ultrastrahlung für Energien unter $3 \cdot 10^9$ eV.* Die von HANOSSY (1937) gegebene Deutung für die verhältnismäßig geringe Häufigkeit energieärmerer Ultrastrahlungspartikel ($E < 3 \cdot 10^9$ eV), die diese Tatsache auf die Einwirkungen eines magnetischen Sonnendipolfeldes zurückführt, ist angesichts der heliomagnetischen Meßergebnisse von THIESSEN nicht mehr haltbar. Es wird gezeigt, daß die Bremsverluste, die energieärmere Ultrastrahlungsprotonen durch Stöße auf die Elektronen der interstellaren Materie erleiden, gerade ausreichen, um die Verflachung des Primärspektrums der Höhenstrahlung für $E < 3 \cdot 10^9$ eV verstehen zu lassen.

H. Thurn (Heidelberg). *Die Form der Rossi-Kurve für enge Ultrastrahlschauer.* Mit einer besonders ergiebigen Zählrohranordnung konnte die Häufigkeit enger Ultrastrahlschauer in Abhängigkeit von der Dicke des Schauerstrahlers (ROSSI-Kurve) genauer als bisher gemessen werden. Sowohl das mehrfach umstrittene zweite Maximum als auch ein kürzlich von CLAY angegebenes drittes Maximum wurden sichergestellt. Durch verschiedene Koinzidenz- und Antikoinzidenzschaltungen wurden Aufschlüsse erhalten über die Natur der auslösenden Strahlungen, die für die drei Maxima verantwortlich sind. Zur Deutung der Ergebnisse scheint es notwendig zu sein, neuartige Wechselwirkungsprozesse zwischen Elementarteilchen anzunehmen.

O. Madelung (Pretzfeld). *Die Winkelverteilung von Sekundärelektronen der harten Komponente in der Höhenstrahlung.* Beim Durchgang von μ -Mesonen der Höhenstrahlung durch eine Absorberschicht werden von diesen durch Anstoßprozesse Sekundärelektronen erzeugt, die die Mesonen beim Austritt aus der Schicht begleiten. Der Austrittswinkel dieser Stoßelektronen hängt von der von den Mesonen übernommenen Energie und ihrer zusätzlichen Streuung in der Schicht ab. Die Winkelverteilung läßt sich mit Hilfe der Theorie der Vielfachstreuung berechnen. Sie hat ein starkes Maximum in der Vorwärtsrichtung und fällt für kleine Winkel stark, für große Winkel nur schwach ab.

E. Schopper, K. H. Höcker und G. Kuhn (Stuttgart und Weissenau). *Der Übergang der Sternauslösung durch Ultrastrahlung in Bleiabsorbern* (vorgetragen von K. H. HÖCKER). Elektronenempfindliche Platten (Kodak Nt4) wurden auf der Zugs Spitze hinter 1—22 cm Blei exponiert. Es ergab sich ein Maximum der Sternhäufigkeit hinter 1,5 cm Blei, das überwiegend von teilchenarmen Sternen mit weniger als acht Spuren gebildet wird. Auf Grund des steilen Anstiegs wird es der weichen Komponente zugeschrieben. Aus dem Vergleich mit der bekannten Multiplikation dieser Komponente nach der Kaskadentheorie wird eine Beteiligung von knapp 10% an der Sternerzeugung mit einem Wirkungsquerschnitt von $2 \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$ für den Luftkern errechnet. — Ein an das 1,5 cm-Maximum anschließender flacher Abfall ist nicht mit der Absorption weicher Strahlung in Blei verträglich. Eine Beteiligung zerfallender Strahlung ist naheliegend, entsprechend der experimentellen Beobachtung, daß für σ -Sterne ein Maximum hinter 4—6 cm Blei auftritt. — Hinter 18 cm Blei ist ein zweites Maximum der Sternhäufigkeit angedeutet. Die durch neutrale Strahlung (Neutronen) in der Photoschicht ausgelösten Protonen haben ein Maximum hinter 15 cm Blei. — Beide Erscheinungen lassen sich folgendermaßen deuten: Sterne werden überwiegend durch Nucleonen, primäre und sekundäre, die in den Sternen entstehen, erzeugt. Die Zahl der im g Materie gebildeten Sterne ist erfahrungsgemäß proportional $A^{-1/3}$ (A = Massenzahl). Wenn angenommen wird, daß die Zahl der aus dem angeregten Kern abgedampften Nucleonen proportional $A^{2/3}$ sei, wird die Produktion von Sekundärnucleonen proportional $A^{1/3}$, also in Blei $(208/14,5)^{1/3} = 2,4$ mal größer als in Luft.

H. Röschlau (Kiel). *Ein hochempfindliches, direkt geeichtes Meßgerät für die Radiofrequenz-Astronomie*. Die Prüfung der Theorie der Entstehung des interstellaren Rauschens erfordert exakte Orts- und absolute Intensitätsmessungen dieser Rauschquellen in Abhängigkeit von der Wellenlänge. — Es wird ein Meßgerät beschrieben, das für die Durchführung dieser Aufgabe entwickelt wurde, wobei eine Empfindlichkeit des Empfängers für sich allein von weniger als 0,05 kT₀ bei einer Wellenlänge von $\lambda = 1,5 \text{ m}$ erreicht wurde. — Die absolute Eichung nach drei verschiedenen Methoden wird diskutiert und Maßnahmen werden erörtert, die bei einer Zusammenschaltung des Gerätes mit einem Antennenaggregat getroffen werden müssen, um seine hohe Empfindlichkeit und absolute Eichung zu wahren.

E. Bagge (Hamburg). *Zur theoretischen Deutung des Hubbleschen Expansionsgesetzes für das Weltall*. Es wird gezeigt, daß sich das HUBBLESche Expansionsgesetz und ein (bekannter) empirisch festgestellter Zusammenhang zwischen mittlerer Materiedichte und Alter der Welt aus einem einfachen Stabilitätspostulat für das gravitierende System der kosmischen Objekte praktisch quantitativ ableiten lassen.

G. Burkhardt (Weil/Rhein). *Aufbau und Größe der durch ein Primärteilchen in einem Zählrohr ausgelösten Elektronenlawinen*. Für den Entladungsmechanismus im Zählrohr ist die durch Stoßionisation in den vom Primärteilchen ausgelösten Elektronenlawinen gebildete positive Raumladung in der Nähe des Zählrohres von wesentlichem Einfluß. Zu deren Berechnung wird die Lawinenbildung im zylinder-symmetrischen Feld des Zählrohrs untersucht. Die Zahl der in einem bestimmten Abstand x_0 vom Zählrohr neu gebildeten Ionenpaare $I(x_0)$ hängt von der Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen in der bis dahin vorgedrungenen Lawine ab. Da die jeweils durch Ionisation neu entstehenden Elektronen eine kleine Geschwindigkeit haben, wird die Geschwindigkeitsverteilung am Ort x_0 außer durch Feldverlauf und mittleren Energieverlust pro Stoß auch durch die Entfernung der Stelle x_0 vom Entstehungsort der dort ankommenden Elektronen, d. h. durch den Verlauf der Funktion $I(x)$ für alle $x > x_0$, beeinflußt. Man erhält so für diese Funktion eine Integralgleichung. Für konstantes Feld kann diese streng gelöst werden und liefert die Ionisierungszahl als Funktion der Feldstärke. Durch Vergleich mit

beobachteten Werten kann dadurch der mittlere Energieverlust pro Stoß bzw. das Verhältnis der Zahl der anregenden zu den ionisierenden Stößen gefunden werden. Für das Zählrohrfeld wird die Gleichung für einige Fälle numerisch gelöst und der Vervielfachungsfaktor mit gemessenen Werten verglichen. Die Übereinstimmung hinsichtlich Spannungs- und Druckabhängigkeit ist befriedigend.

E. Fünfer und H. Neuert (Weil/Rhein). *Über große Impulse bei Zählrohren mit reiner Dampffüllung.* Bei Zählrohren mit reiner Dampffüllung bzw. bei hohem Dampfanteil im Füllgas erhält man vorwiegend bei radialer Einstrahlung von α -Teilchen Impulse, die eine beträchtlich größere Ladungsmenge mit sich führen als die normalen Proportional- oder Auslöseimpulse. Die oszillographische Beobachtung der Impulse ergab, daß man es hierbei mit einer neuartigen Form der Zählrohrentladung zu tun hat. Diese sogenannten übergroßen Impulse entstehen zunächst aus Proportionalimpulsen im beschränkten Proportionalbereich, sie treten aber auch im Auflösesebereich auf. Wie Ausbreitungsversuche gezeigt haben, ist die Entladung im Gegensatz zu Auslöseimpulsen auf die nächste Umgebung des Entstehungsortes der Primärstrahlung beschränkt. Zur Deutung dieser Erscheinung muß man zunächst beachten, daß bei Zählrohren mit reiner Dampffüllung der Verstärkungsfaktor im Proportionalbereich besonders groß werden kann. Berücksichtigt man weiterhin die geringe Ionen- und Elektronenbeweglichkeit in Dämpfen, so erscheint es möglich, die Ausbildung übergroßer Impulse an Hand der von RAETHER und von LOEB und MEEK entwickelten Darstellungen über den Streamer-Mechanismus des Funkendurchschlags zu erklären. Die zuerst am Draht ankommenden Primärelektronen verursachen nämlich einen Proportionalimpuls von so hoher Ionendichte, daß sein Raumladungsfeld das äußere Feld überwiegt. Unter den so verbesserten Ionisierungsbedingungen findet nun die weitere Ausbildung des übergroßen Impulses durch die nachfolgenden Primärelektronen statt. Im Lawinenkopf entstehen dabei kurzweilige Photonen, die in nächster Umgebung photoionisieren und ein Vorwachsen des Lawinenkopfes in Richtung zur Kathode verursachen.

K. H. Lauterjung und L. Niklas (Köln). *Über ein Gerät zur automatischen Aufnahme von Zählrohrcharakteristiken.* Bei der Verwendung einer Vielzahl von Zählrohren ist es erstrebenswert, die übliche zeitraubende Aufnahme der Zählrohrcharakteristik von Hand zu ersetzen durch ein schnelles automatisches Aufschreiben. Dazu wurde ein Gerät entwickelt, bei dem die Zählrohrcharakteristik von dem Leuchtfleck einer Braunschen Röhre geschrieben wird. Sie kann visuell beobachtet, photographiert oder nachgezeichnet werden. — Zur Aufnahme der Charakteristik wird an das vertikale Plattenpaar eine der Stoßzahl/sec entsprechende Spannung angelegt. Dazu wird eine Integratorschaltung verwendet. Am horizontalen Plattenpaar liegt eine Kippspannung, die sich synchron mit der Zählrohrspannung ändert.

K. Seeger (Heidelberg). *Über die kalte Elektronen-Emission von behandelten Oberflächen.* Verletzt man die Oberfläche von Metallen mechanisch durch Schmirgeln, Abdrehen usw., so beobachtet man danach eine mit der Zeit abnehmende Elektronen-Emission (KRAMER). Dieselbe Erscheinung tritt auf, wenn man die Oberflächen kurzzeitig einer Gasentladung aussetzt. Es wird über Messungen der Zeit- und Temperaturabhängigkeit dieser Elektronen-Emission an verschiedenen Materialien berichtet und eine Deutung der Erscheinung gegeben. Eine Reihe von Argumenten sprechen dafür, daß die Elektronen-Emission durch chemische Reaktionen an der Oberfläche ausgelöst wird. Die Aktivierungsenergien für diese Prozesse lassen sich aus den Experimenten entnehmen, jedoch noch nicht die Natur der Reaktionspartner.

A. Döhring (Heidelberg). *Untersuchung der Bildung negativer Ionen in Sauerstoff mittels einer Laufzeitmethode.* In einer gasgefüllten Entladungsröhre befindet sich eine Glühkathode, davor eine ebene Steuergitteranordnung. Mittels periodischer,

kurzer Spannungsimpulse werden Elektronen in einen Laufraum hinein gestartet, in welchem ein homogenes, elektrisches Zugfeld herrscht. Hier lagern sich die Elektronen zum Teil an Gasmolekeln an. Die Ladungsträger erreichen darauf eine weitere Gitteranordnung, welche mit der gleichen Frequenz, aber variabler Phase, kurzzeitig den Weg zur dahinterliegenden Anode freigibt. Gemessen wird der Anodenstrom in Abhängigkeit von der Phasenverschiebung zwischen den beiden Steuerspannungen. Die entstehenden Kurven erlauben Schlüsse auf die Bildungswahrscheinlichkeit der negativen Ionen und deren Beweglichkeit, insbesondere bei verwickelteren Vorgängen wie Anlagerung weiterer Molekeln an das primäre Ion. Die Methode wurde auf Sauerstoff angewendet.

O. Koch und **H. Dunstädter** (Darmstadt). *Ein Beitrag zur Temperaturbestimmung im wandstabilisierten Quecksilberhochdruckbogen* (vorgetragen von O. KOCH). Im wandstabilisierten Quecksilberhochdruckbogen wird die Achsentemperatur in Abhängigkeit von Druck und Stromstärke aus der Elektronenstoßverbreiterung starkeffekttempfindlicher Spektrallinien bestimmt. Es wird gezeigt, daß bei gleicher zugeführter Leistung der Wechselstrombetrieb gegenüber Gleichstrombetrieb zu höheren Achsentemperaturen führt. — Ein direkter Vergleich der Ergebnisse für den Gleichstrombogen mit Messungen der Gastemperatur, die sich auf eine Dichtebestimmung mittels Röntgenstrahlenabsorption und Anwendung der Gasgesetzze bei bekanntem Druck stützen, ist auch bei genau gleichen Versuchsbedingungen nicht möglich, weil die in die UNSÖLDsche Formel der Elektronenstoßverbreiterung eingehende Starkeffektkonstante des untersuchten 3 D-Terms aus der des 4 D-Terms extrapoliert werden muß. Prinzipielle Bedenken gegen die Berechnung der Starkeffektkonstanten werden durch eine im Singulett und Triplettssystem festgestellte verschiedene Elektronenstoßverbreiterung der 3 D-Terme noch unterstützt. — Der naheliegende Versuch, nunmehr den 4 D-Term anstelle des 3 D-Terms zu benutzen, scheitert daran, daß für diesen Term offensichtlich außer der Elektronenstoßverbreiterung noch eine weitere Verbreiterungsursache vorliegt.

K. Larché (Berlin). *Die Bedeutung des kathodischen Gasstrahles und der kathodischen Kugelzone für die Bogenform der Edelgashochdruckentladung*. Die Stabilität der Hochdruckentladung in Edelgas ist merklich geringer als in Quecksilberdampf. Der bisher angenommene Mechanismus der Stabilisierung kurzer Lichtbögen gibt dafür keine befriedigende Erklärung. Es wurden daher Versuche über das Zustandekommen der Bogenform beim Edelgasbogen durchgeführt. Diese Versuche zeigten, daß bei freibrennenden Lichtbögen ein bisher übersehener kathodischer Gasstrahl die bei langen Bögen von der Wand ausgeübte Wirkung der Bogenführung übernimmt. Der Gasstrahl geht von einer vor der Kathode liegenden Kugelzone aus, in der die für die Entladung erforderlichen positiven und negativen Träger gebildet werden. Die Leistungskonzentration in dieser Kugelzone ist sehr hoch, die Gastemperatur daher viel höher als in der positiven Säule. Bei Gleichstrom ergibt sich dabei eine in bezug auf die Elektroden ausgesprochen unsymmetrische Bogenform mit hoher Leuchtdichte an der Kathode und mit einer nach der Anode hin abfallenden geringeren Leuchtdichte der Säule. Die symmetrische Spindelform der kurzen Lichtbögen entsteht durch Überlagerung der in beiden Halbwellen des Wechselstroms als Gleichstromentladung brennenden unsymmetrischen Form. Sie darf daher nicht als Grundlage für eine theoretische Behandlung der Bogenentladung dienen. Die gleichen Erscheinungen finden sich bei allen freibrennenden Lichtbögen wieder, am deutlichsten beim BECK-Bogen und beim Hochstrombogen. An einer Reihe von Demonstrationen wurden die kathodische Kugelzone und der Gasstrahl bei Bogenentladungen in Xenon vorgeführt. Die hohe Leuchtdichte der Kugelzone kann in annähernd punktförmiger Bogenform durch Verkürzung des Elektrodenabstandes praktisch ausgenutzt werden, wobei 50—200 000 sb bei einer guten Stabilität des Bogens erreicht werden.

F. Burhorn, H. Maecker und T. Peters (Kiel). *Messung der Temperaturverteilung und des Ionenquerschnitts gegen Elektronen im wasserstabilisierten Hochleistungsbogen* (vorgetragen von H. MAECKER). Die Messungen am wasserstabilisierten Hochleistungsbogen, der in einem zylindrischen Hohlkanal von schnell rotierendem Wasser brennt, wurden für einen Kanaldurchmesser von 2,4 m systematisch erweitert. Die Stromstärke konnte von 80—1500 Amp variiert werden dank der von der Entmagnetisierungsstelle Kiel-Friedrichsort zur Verfügung gestellten Diesellaggregate. Die Feldstärke steigt in dem genannten Bereich von 80—300 Volt/cm. Die Temperaturverteilung über dem Radius wurde mit einem von LARENTZ angegebenen Verfahren gemessen und ergab Achsentemperaturen von 17000° — 50000° K. Aus der Querverteilung der Temperatur und den elektrischen Betriebsdaten kann über die Leitfähigkeit der Ionenquerschnitt gegenüber Elektronen errechnet werden. Er stimmt mit der z. B. von GVOSDOVER angegebenen Formel $Q_+ = 3e^4/2(kT)^2 \cdot \ln(kT/e^2 n_e^{1/3})$ überein, wenn der Faktor $3/2$ durch 1 ersetzt wird. — Das aus dem Wasser stammende Bogengas besteht aus Elektronen, Protonen und bis zu dreifach geladenen Sauerstoffionen. Dieses Plasma schießt aus den Kanalenden an der quer gestellten Elektrode vorbei und bildet so einen sehr heißen, nicht stromführenden Plasmastrahl. In einem Film wurde der Bogen und der Plasmastrahl vorgeführt.

G. Schmitz (Troisdorf). *Zum Lichtbogen im schwerefreien Raum.* Bei frei brennenden Lichtbögen wird durch die Konvektion eine Abgrenzung der Bogensäule hervorgerufen, die wie eine begrenzende Wand wirkt. Wird der Auftrieb ausgeschaltet [STEENBECK, s. diese Ber. 21, 620, 1940] so wächst der Bogen Durchmesser erheblich mit der Stromstärke, während gleichzeitig die Brennspannung sinkt. Durch Integration der zugehörigen Differentialgleichungen lassen sich die hier auftretenden Effekte theoretisch herleiten und deuten, insbesondere wird gezeigt, daß bei geringer Leistungsaufnahme ein Lichtbogen mit oder ohne Konvektion immer Säulenform besitzt.

J. Euler (Braunschweig). *Über das Zischen des Kohlebogens.* Die am Positivkrater des Graphitnormal nach MCPHERSON auftretende Granulation und die Lunker im Material erlauben die Ermittlung der Temperaturverteilung im Inneren der Kohle. Man mißt beispielsweise photographisch zunächst die schwarze Temperatur des Lochbodens und erhält daraus mit bekannten Formeln die wahre Temperatur. Die Störung des Temperaturfeldes durch das Loch hält sich unter 50° . Mit einer Abschätzung des Wärmefflusses durch die Kohle erhält man aus der axialen Temperaturverteilung das Wärmeleitvermögen bei Temperaturen, wo die direkte Messung nicht mehr möglich ist. Der Vergleich mit älteren Messungen fällt zufriedenstellend aus, wobei allerdings zwischen 1700° und 3000° K keine Messungen vorliegen. Das Wärmeleitvermögen macht bei 3700° K einen Sprung und ist oberhalb nicht mehr eindeutig zu fassen. Daher wird bei 3700° K ein Umwandlungspunkt vermutet, wahrscheinlich ist es der Schmelzpunkt des Kohlenstoffes. Aus Abbrandmessungen kann eine rohe Abschätzung der Schmelzwärme zu 15 ± 10 kcal/mol angegeben werden, was sich mit älteren Werten von FAJANS und DEBYE gut verträgt. Ein Schmelz- oder Umwandlungspunkt bei 3700° K würde die Diskrepanz zwischen der maximal ermessenen Kratertemperatur von 4000° K und der von BREWER, GILLES und JENKINS aus Dampfdruckmessungen extrapolierten Sublimationstemperatur von 4600° K erklären, weil die Extrapolation über einen Umwandlungspunkt hinweg unzulässig ist. Die flüssige Kohleschicht wächst mit zunehmender Belastung von 3 auf $7 \cdot 10^{-2}$ mm Dicke um beim Eintritt des Zischens sehr dünn zu werden, etwa 1 bis $2 \cdot 10^{-2}$ mm. Demnach muß das Zischen als Überschreiten der Siedetemperatur angesehen werden, also ein Überschreiten einer kritischen Energiedichte. Dabei ist es gleichgültig, ob man die Energie elektrisch aus der Entladung oder thermisch von außen zuführt, was experimentell bestätigt wird.

F. Bopp (München). *Über die Möglichkeit von Spinmodellen.* WESSEL, HÖNL und Ref. haben in den letzten Jahren einige Arbeiten publiziert, in denen der Spin auf die Wechselwirkung zwischen Teilchenladung und Strahlungsfeld zurückgeführt wird. Der Spin erscheint hiernach als Folge einer Zitterbewegung, die durch Emission und Reabsorption von Quanten zustande kommt. Dies steht im Gegensatz zu der verbreiteten Meinung, daß der Spin nicht modellfähig sei. An einem einfachen (nicht relativistischen) Beispiel wird gezeigt, daß sich diese Meinung auf die unberechtigte Umkehrung eines mathematischen Satzes über Kugelfunktionen stützt, und es werden die Bedingungen angegeben für Modelle, die Lösungen mit halbzahligem Spin zulassen.

H. Lehmann (Jena). *Zur Regularisierung der Elektrodynamik.* Es werden die Möglichkeiten für eine lineare, lorentzinvariante Theorie des Elektrons mit endlicher Selbstenergie im klassischen Rahmen untersucht. Ausgehend von einer Verallgemeinerung der MAXWELLSchen Potentiale und Feldgleichungen ergibt sich, daß man entweder Potentiale benutzen muß, die nicht in Strenge retardiert sind, oder aber auf Feldgleichungen geführt wird, die nicht invariant sind gegen Zeitumkehr. Im ersten Fall wird gezeigt, daß keine avancierten Effekte bei der Emission von Strahlung auftreten. Die zweite Möglichkeit hat zur Folge, daß trotz Gültigkeit des Energiesatzes die von einem beschleunigten Elektron abgegebene Energie nicht mit der über eine weit entfernte Fläche ausgestrahlten übereinstimmt. In keinem Fall tritt eine Emission negativer Energien auf.

T. Schlomka (Hannover). *Die Polarisationen von Born-Minkowski und Einsteins Elektrodynamik bewegter Körper.* MINKOWSKI'S Elektrodynamik bewegter Körper ist nicht die einzige lorentzinvariante Elektrodynamik; es gibt vielmehr, wie schon 1914 HASSÉ gezeigt hat, unendlich viele derartige Elektrodynamiken. Das im deutschen Schrifttum unbeachtet gebliebene HASSÉ-Verfahren wird zunächst kurz dargestellt und dann so erweitert, daß es jetzt jede lorentzinvariante Elektrodynamik bewegter Körper umfaßt. Die Polarisationen von BORN-MINKOWSKI lassen sich jedoch zunächst nicht in das erweiterte HASSÉ-Schema einordnen. Eine kritische Betrachtung der BORNschen „Ruh-Magnetisierung“ und „dielektrischen Ruh-Polarisation“ zeigt aber, daß die nach dem MINKOWSKI'schen Variations-Potenzreihen-Verfahren von BORN berechneten Polarisationen in Wirklichkeit völlig übereinstimmen mit den Polarisationen, die 1919 DALLENBACH nach einem der LORENTZschen Mittelwertbildung entsprechenden Verfahren erhalten hat. Die Einordnung der BORN-MINKOWSKI-Polarisationen in das erweiterte HASSÉ-Schema gelingt nun mühelos. Auch EINSTEIN'S Elektrodynamik bewegter Körper läßt sich jetzt einfacher darstellen und bei Beschränkung auf Translationsbewegungen in das erweiterte HASSÉ-Schema einordnen.

A. Schoch (Göttingen). *Zur Frage der Kausalität bei der Fourieranalyse einer Zeitfunktion.* Die harmonischen Teilschwingungen, in welche man einen Vorgang von begrenzter Dauer nach FOURIER zerlegen kann, sind ihrem Wesen nach von unbegrenzter Dauer. Das Kausalprinzip verlangt jedoch, daß keine Teilschwingungen physikalisch nachweisbar sind, ehe der Vorgang eingesetzt hat. Es wird gezeigt, welche besonderen Eigenschaften der Wellenfilter die Kausalität bei physikalischen Frequenzanalysen gewährleisten.

W. Braunbek (Tübingen). *Zur Darstellung von Wellenfeldern.* In der Optik wird vielfach von „Wellenflächen“ Gebrauch gemacht, die gleichzeitig Orthogonalflächen zu den geometrisch-optischen Strahlen sind. Vom reinen Wellenstandpunkt aus sind die Wellenflächen Flächen konstanter Phase. Diese lassen sich aber eindeutig nur in skalaren Wellenfeldern definieren, in welchen sogar die Stromlinien des mittleren Energiestroms stets, selbst in den kompliziertesten Interferenzfeldern, auf ihnen senkrecht stehen. — Im elektromagnetischen Wellenfeld dagegen gibt

es im allgemeinen keine „Wellenflächen“, da jede der sechs Komponenten von E und H ihre eigenen Phasenflächen hat. Die Stromlinien des Energiestromvektors brauchen hier sogar überhaupt keine Orthogonalflächen zu besitzen. Nur in einer gewissen Klasse von Fällen läßt sich auch im elektromagnetischen Wellenfeld ein System von Wellenflächen und dazu senkrechten Energiestromlinien angeben. — Einfache Verhältnisse gibt es aber auch dann nur bei rein fortschreitenden Wellen, während sich in Interferenz- und Beugungsfeldern die Darstellung mittels Phasenflächen auch da, wo sie möglich ist, nicht als zweckmäßig erweist.

B. Mrowka (Frankfurt a. M.). *Eine neue Ableitung von Wellengleichungen der Quantenmechanik.* Die Wellengleichungen der Punkt-Quantenmechanik lassen sich in sehr durchsichtiger Weise ableiten, wenn man, von einer neuen Ableitung der SCHRÖDINGER-Gleichung durch E. MADELUNG ausgehend, folgende allgemeine Erfahrungssätze an den Anfang einer Theorie stellt: Statistische Natur von Einzelmessungen, Unschärferelation, Interferenzerscheinungen an Materie, Korrespondenzprinzip in der Formulierung von EHRENFEST. Macht man eine möglichst einfache mathematische Theorie zur Beschreibung dieses Sachverhaltes, nämlich in einem Darstellungsraum eine statistische Theorie, die Interferenzerscheinungen wiedergeben kann und im Grenzfall großer Systeme in die klassische NEWTONsche Mechanik übergeht, so erhält man bei der Tendenz, geeignete lineare Differentialgleichungen zu finden, im unrelativistischen Fall zwangsläufig die bekannten Wellengleichungen einschließlich der PAULI-Gleichung für Punktladungen mit magnetischem Moment. Im relativistischen Falle ergibt sich ebenso systematisch für eine Punktladung vom Spin $1/2$ und mit Polarisierung vom Betrage eines BOHRschen Magnetons die DIRAC-Gleichung. Für ein geladenes oder ungeladenes Teilchen mit beliebig anderem magnetischen Moment und Spin $1/2$ findet man die PAULISCHE verallgemeinerte DIRAC-Gleichung (aus der u. a. hervorgeht, daß das BOHRsche Magneton des Spinelektrons keine automatische Folge der Theorie, sondern Erfahrungsgröße ist). Diese Ableitung benötigt weder die LAGRANGESche oder HAMILTONSche Form der Mechanik noch formale Analogien, wie die Übersetzung klassischer Gleichungen in die Quantentheorie mittels Operatoren, sondern zeigt, daß es auch einen einfacheren und übersichtlicheren Weg zu einer Reihe von quantenmechanischen Wellengleichungen gibt.

H. Ott (Würzburg). *Die Bodenwelle eines Senders.* Die kleine Reichweite, welche die Bodenwelle eines auf der Erdoberfläche liegenden Senders im Vergleich zur „Raumwelle“ besitzt, hat mit etwa vorhandener Bodenabsorption (Bodenleitfähigkeit) nichts zu tun, sondern erklärt sich in allen Fällen anschaulich aus einer Energieabwanderung in die SCHMIDTSche Kopfwelle. Diese Welle, die sich infolge der an der Grenzfläche zerrissenen Wellenfront im Boden ausbildet, wird nämlich aus dem Luftraum gespeist, aber nur aus einer schmalen Zone oberhalb des Bodens, die dadurch im Zuge der Ausbreitung energetisch verarmt. Die Bodenabsorption hat für dieses Phänomen nur sekundäre Bedeutung. Innerhalb der erwähnten Zone, die „Oberflächen- oder Bodenwelle“ genannt sei, wird das elektromagnetische Feld „ \mathcal{E} “ und „ \mathcal{H} “ bis zur Einmündung in die „Raumwelle“ näher untersucht, wobei die Bodenkonstanten (vor allem die Verlustwinkel) beliebig sein dürfen. Ein quantitatives Maß für die Ausdehnung der Bodenwelle in den Luftraum bilden die Scheitelhöhen des mittleren Energiestroms, der in Bodennähe nicht mehr radial vom Sender weg läuft, sondern eine leichte Krümmung nach unten besitzt; diese Scheitelhöhen z_s lassen sich für das ganze Fernfeld ermitteln und genügen, wenn $n = |n| \exp i\delta$ der Brechungsindex des Bodens ist, für große (numerische) Ent-

fernungen der einfachen Formel: $kz_s = \sqrt[3]{|n| \cos \delta \cdot kr}$.

H. A. Senftleben (Herne). *Bemerkungen zu den Divergenzschwierigkeiten der Quantenelektrodynamik und zur Frage einer universellen Wellenmechanik.*

E. W. Müller (Berlin). *Sichtbarkeit einzelner Atome und Moleküle im Feldelektronenmikroskop.* Im Feldelektronenmikroskop ist die Bildunschärfe durch die Tangentialgeschwindigkeit der Elektronen bestimmt. Die Streukreise haben günstigstenfalls einen objektiven Durchmesser von 15 Å. Es ist möglich, einzelne Atome und Moleküle als Streuscheibchen zu erkennen. Diese Objekte müssen auf der abgebildeten Kathodenspitze weit hervorstehend in einem das Auflösungsvermögen überschreitenden Abstände von einander adsorbiert sein. Bei flachen Molekülen, wie Phthalocyanin oder Hämin, kann man die symmetrische Gestalt erkennen, obwohl die Moleküle weit kleiner sind, als dem für die Abbildung der ganzen Kathodenfläche gültigen Auflösungsvermögen entspricht. Zum Beispiel haben beim Porphyrinring des Hämins die aufgelösten Ecken des Moleküls nur einen Abstand von 5 Å. Wenn die Häminmoleküle so adsorbiert sind, daß das aus der Mittelebene seitlich heraustretende Chlorion nach oben zu liegen kommt, so kann man es inmitten der vier getrennt abgebildeten Pyrrolringecken gesondert erkennen. Das Leuchtschirmbild ist so hell, daß es mit etwa ein Meter Durchmesser mit Hilfe eines lichtstarken Objektivs auf die Wand projiziert werden kann. Auf diese Weise wurden einzelne Bariumatome und Phthalocyaninmoleküle, sowie die Vorgänge der Oberflächenwanderung und der Verdampfung dem ganzen Hörsaal sichtbar durchgeführt.

M. Schön (Mosbach). *Kristallphosphore.*

A. Kochendörfer (Stuttgart). *Probleme und Ergebnisse der Plastizitätsforschung.* Nach einer Übersicht über die experimentellen Ergebnisse werden die Eigenschaften der Versetzungen nach den Methoden der Elastizitätstheorie und der Gittertheorie untersucht. Abschließend wird darauf hingewiesen, daß die bisherigen Ergebnisse nur eine erste Grundlage bilden und es wird ausgeführt, unter welchen Gesichtspunkten allgemeinere Lösungen aufzustellen und welche physikalischen Fragestellungen zu beantworten sind.

G. Haushahn, A. Saur-Gott und E. Saur (Erlangen). *Zur Bestimmung des Fehlordnungsgrades von Alkalihalogenuidkristallen aus Messungen der thermischen Gitterdehnung und der makroskopischen Ausdehnung* (vorgetragen von E. SAUR). Im Anschluß an eine frühere Arbeit von A. GOTT zur experimentellen Bestimmung der Abweichungen der thermischen Gitterdehnung von der makroskopischen thermischen Ausdehnung für KBr, KJ und LiF wurden neuerdings Messungen nach denselben Methoden an NaCl, NaF und KCl ausgeführt. Es ergaben sich auch bei diesen Substanzen Unterschiede der beiden thermischen Ausdehnungen von der früher gefundenen Größenordnung. Die Meßwerte für NaCl sind in guter Übereinstimmung mit den von COLBY und CONNELL erhaltenen Ergebnissen. Die Deutung der Ergebnisse durch Fehlordnung nach SCHOTTKY erscheint möglich. Die aus den gemessenen Abweichungen berechneten Fehlordnungsgrade sind in größenordnungsmäßiger Übereinstimmung mit den von BRECKENRIDGE aus dem Frequenzgang der Dielektrizitätskonstanten berechneten Werten, liegen aber wesentlich höher als die früher aus der elektrischen Leitfähigkeit berechneten Fehlordnungsgrade. Für diese Diskrepanz sind teilweise die nach SEITZ und DIENES in Ionenkristallen vorhandenen neutralen Doppellücken verantwortlich, die bei der Berechnung des Fehlordnungsgrades aus der elektrischen Leitfähigkeit unberücksichtigt bleiben.

O. Stasiw und J. Teltow (Dresden). *Über Platzwechselvorgänge in Silberbromidkristallen.* (Vorgetragen von J. TELTOW). Der Fremddiffusionskoeffizient D von zweiwertigen Kationen, wie Cd^{++} und Pb^{++} , die als CdBr_2 bzw. PbBr_2 in AgBr -Kristallen mischkristallartig gelöst sind, zeigt eine auffällige Konzentrationsabhängigkeit: Während bei 400 und 350° C D nahezu proportional mit der Konzentration von Cd bzw. Pb ansteigt, ist D bei 250 und 200° C von der Konzentration praktisch unabhängig. Deutung: Nach der Platzwechseltheorie ist hier der Wanderungsschritt kleinster

Aktivierungsenergie für ein Cd^{++} -Ion der Platzwechsel mit einer benachbarten Kationenleerstelle. Diese kommen aus Neutralitätsgründen mindestens in der gleichen Konzentration wie die Cd^{++} im Mischkristall vor. Mit abnehmenden Temperaturen werden sie zunehmend an die Cd^{++} gebunden (assoziiert) (COULOMB-Attraktion zwischen ungleichnamig geladenen Störstellen!) Die beobachtete Abhängigkeit des Diffusionskoeffizienten ergibt sich aus der Vorstellung, daß nur der Bruchteil der mit einer Lücke assoziierten Cd^{++} wanderungsfähig ist. — Abschließend wurden quantitative Deutungsversuche an Hand der verschiedenen Kraftwirkungs-Modelle (Nahewirkung, elektrostatische Fernwirkung) im Zusammenhang mit weiterem experimentellen Material besprochen.

E. Krautz (Braunschweig). *Spektroskopische Untersuchungen des Verhaltens von Oxydkathoden in Gasentladungen*. Es wird das Verhalten der reinen Erdalkalioxydkathoden und Ba-, Sr-, Ca-Mischoxydkathoden in Quecksilber-Niederdruckentladungen mit Argonzusatz in Gleich- und Wechselfeldern in Abhängigkeit von der elektrischen Belastung und der Temperatur spektroskopisch untersucht im Bereich von 2200 bis 7100 Å. Aus den aufgenommenen Spektrogrammen lassen sich Aussagen über die Elektronenspenderstellen der im vollaktivierten Zustand als Überschußhalbleiter anzusprechenden Oxydkathoden gewinnen.

B. Stech (Heidelberg). *Strukturänderungen durch Beschuß mit Alphastrahlen*. Verschiedene Stoffe wurden Rn-Alphastrahlen in relativ starker Dosis ausgesetzt und auf Änderungen des DEBYE-SCHERRER-Diagramms untersucht. Es wurden folgende Fälle beobachtet: 1. Keine merkliche Strukturänderung (z. B. Alkalihalogenuide). 2. Deutliche Gitterstörungen (z. B. Arsenik, Natriumoxalat). 3. Gitteraufbau aus der amorphen Phase; amorphes Selen geht unmittelbar in die beständige (hexagonale) Modifikation über. Die Ergebnisse wurden diskutiert.

M. Kohler und G. Lautz (Braunschweig). *Weglängenprobleme der Elektronen in Metallen*. (Vorgetragen von G. LAUTZ). Der elektrische Widerstand in dünnen Metalldrähten wird im Rahmen der Elektronentheorie der Metalle berechnet. Die Ergebnisse decken sich mit analogen, in neuester Zeit von DINGLE veröffentlichten Überlegungen. Der Vergleich mit Messungen an Golddrähten bei Heliumtemperaturen zeigt, daß sich die theoretische Widerstandsvermehrung infolge des geringen Drahtdurchmessers zwar größenordnungsmäßig richtig, aber zahlenmäßig zu klein ergibt. Zur Deutung dieser Diskrepanz wird eine Vergrößerung des Restwiderstandes in der Oberflächenschicht beim Ziehen der Drähte und eine Vergrößerung der wirksamen Oberfläche vorgeschlagen. Die Gültigkeit der Annahme einer universellen Stoßzeit als Ausdruck für die Wechselwirkung der Elektronen mit dem Gitter wird diskutiert. Die Annahme eines Oberflächenwiderstandes führt im Falle der dünnen Drähte zu Ergebnissen, die in guter Übereinstimmung mit den numerischen Resultaten von DINGLE stehen. — In Kontaktbrücken, deren Dimensionen klein sind gegenüber der mittleren freien Weglänge, ist der wirksame Widerstand gegenüber dem in üblicher Weise berechneten Engwiderstand um den Faktor λ/a (λ = mittlere freie Weglänge, a = Radius der Kontaktfläche) vergrößert.

K. O. Seiler (Nürnberg). *Flächengleichrichter aus Silizium*. Die Synthese von Silizium durch Reduktion von SiCl_4 liefert bei geeigneter Wahl des Reduktionsmittels ein genügend hochohmiges Material, das sich zur Herstellung von Flächengleichrichtern eignet. Die gleichzeitige Reduktion des Chlorids eines in seiner Konzentration veränderlichen Störstoffes bewirkt eine Veränderung des Störstellengehaltes während des Aufbaus der Schicht. Um die Temperaturabhängigkeit der Sperrkennlinien zu diskutieren, wird der lineare Teilderselben den „Leckstellen“ der Randschicht und der darüber hinaus bei höheren Spannungen erfolgende neuerliche Stromanstieg den Feldemissionseffekten infolge des mit wachsender Spannung ansteigenden Randfeldes zugeordnet (vgl. auch Z. Naturforschg. 5a, 393, 1950). Eine Er-

klärungsmöglichkeit des exponentiellen Anstiegs der Paßleitung mit der Temperatur wird erwähnt. Der gemessene Sperrkennlinienverlauf bei großen Sperrspannungen bestätigt, daß keine weiteren Annahmen zu seiner Deutung notwendig sind.

S. Poganski (Belecke-Möhne). *Über den Einfluß der Sperrschicht auf den Anlaufvorgang an der Grenze Metall-Selen.* Nach der SCHOTTKYSchen Randschichttheorie ist in der Sperrschicht ohne äußere Spannung ein elektrisches Feld vorhanden. Bei einem Überschußhalbleiter ist es auf das Metall hin, bei einem Defekthalbleiter (wie Selen) dagegen auf das Halbleiterinnere hin gerichtet. Für die näher untersuchten Selen-sperrschichten beträgt die Feldstärke unmittelbar am Metallrand etwa $5 \cdot 10^4$ Volt/cm. Durch Anlegen einer Spannung in Fluß- oder Sperrrichtung kann sie von Null bis nahezu 10^6 Volt/cm variiert werden. Da nun nach der WAGNERSchen Theorie der Anlaufvorgang an der Grenze Metall-Metalloid durch die Wanderung von geladenen Teilchen, und zwar von Metallionen und Elektronen, zustande kommt, so hat man einen Einfluß des Randfeldes auf den Anlaufvorgang zu erwarten, und zwar für Selen in dem Sinne, daß die Anlaufgeschwindigkeit mit wachsender Randfeldstärke zunimmt. Dies wird für den Anlaufvorgang an der Grenze Cadmium-Selen in der Tat beobachtet. Es wird versucht, die beträchtlichen Abweichungen vom parabolischen Wachstumsgesetz durch Änderungen der Randfeldstärke als Folge der Entstehung einer überschuleitenden Anlaufschicht zu deuten. — Daß beim Anlaufvorgang an der Grenze Cadmium-Selen entsprechend der WAGNERSchen Hypothese geladene Teilchen wandern, geht auch aus der Beobachtung hervor, daß die Sperrschichtanordnung während des Anlaufvorganges eine EMK liefert. Wie man auf Grund der entwickelten Vorstellungen zu erwarten hat, läßt sich die Sperrelektrode dabei negativ auf.

A. Hoffmann, E. Nitsche, F. Rose und E. Waldkötter (Pretzfeld). *Reversible Änderungen in der Randschicht von Selengleichrichtern.* (Vorgetragen von A. HOFFMANN). Der Durchlaßwiderstand eines Selengleichrichters kann durch eine vorangehende Sperrbelastung beeinflusst werden, d. h. an manchen Objekten zeigt sich bei betriebsmäßiger Belastung (gegenüber reiner Flußbelastung) eine Erhöhung des Widerstandes. Beim Ab- und Zuschalten intermittierend anliegender Sperrbelastung geht die Durchlaßkennlinie reversibel von einer Lage in die andere über, wobei der Übergang über Sekunden andauert. Die Erscheinung wird zunächst mittels der SCHOTTKYSchen Raumladungstheorie als Störstellenverlagerung infolge der (bei Sperrbelastung) erhöhten mittleren Randfeldstärke erklärt. Tatsächlich zeigen auch Kapazitätsmessungen — für die sich in diesem Zusammenhang nur die oszillographische Schleifenmethode eignet — eine entsprechende Verlagerung der Störstellenverteilungskurven, wenn man die Gleichvorspannung in Sperrrichtung erhöht. Eine genaue Diskussion ergibt jedoch, daß die Vorstellungen des Störstellenmechanismus noch unzureichend zumindest aber ergänzungsbedürftig sind.

W. Franz (Münster). *Über den Stand der Theorien der Isolierfestigkeit von Kristallen.* Der elektrische Durchschlag von Isolierstoffen muß bei hinreichend hoher Feldstärke entweder dadurch eintreten, daß entsprechend der „Feldemissions-Theorie“ die Isolatorelektronen durch wellenmechanischen Tunneleffekt in das Leitungsband befördert werden oder entsprechend der „Stoßionisations-Theorie“ sich Elektronenlawinen bilden. Die beiden Theorien unterscheiden sich vor allem dadurch, daß nur nach der Ionisationstheorie die Durchschlagsfeldstärke mit der Temperatur anwächst. Einige Messungen, welche diesen Effekt zeigen, sind nach neueren Messungen von V. HIPPEL und ALGER wesentlich von Elektrodenform und Beanspruchungsdauer abhängig, und wohl zum überwiegenden Teil Polarisierungseffekte. — Die Durchschlagsfeldstärke der Alkalihalogenide wird recht gut durch die Formel wiedergegeben: $F = 28/a^3 \times 10^6$ Volt/cm (a = Gitterkonstante in Å). Dies läßt sich theoretisch verstehen, wenn man annimmt, daß an sich der Durchschlag infolge Stoßionisation eintritt, daß jedoch die Leitungselektronen laufend durch

die Haftstellen des Gitters weggefangen werden, bis die Feldstärke ausreicht, um die Elektronen aus den F -Zentren durch Feldemission ins Leitungsband zurückzubefördern. Hieraus ergibt sich, mit einer etwa 20%igen Abweichung des Zahlenfaktors, temperaturunabhängig die obige empirische Formel.

M. Renninger (Marburg). *Zur Elektronendichte-Verteilung im Steinsalzgitter.* Systematische Absolutmessungen der Röntgenreflex-Intensitäten von Steinsalz bei Zimmertemperatur und bei 20°K — größtenteils ausgeführt bereits 1939/40 im Forschungslaboratorium Oppau der I. G., ergänzt durch einige neuere Kontrollmessungen — führten zu folgenden Ergebnissen: 1. Durch absoluten Intensitätsanschluß sämtlicher, auch der höchsten Reflexordnungen an den Primärstrahl konnten wesentliche Fehlerquellen vermieden werden. Die Folge ist, daß die gefundenen F -Kurven höher liegen als alle früher gemessenen (JAMES-FIRTH, BRILL-GRIMM-HERMANN-PETERS). Die mit der Reflexordnung zunehmende Differenz erreicht bei $\sin \vartheta/\lambda = 1$ über 20% (in F , d. h. 40% im Reflex vermindert). Bei dem (nicht ganz korrekten) Ansatz eines gemeinsamen Temperaturfaktors für das ganze Gitter würde hieraus für die charakteristische Temperatur von Steinsalz der Wert 310° statt des bisher angenommenen von 281° folgen. Bei getrenntem Ansatz für beide Ionensorten ergeben sich Temperaturfaktoren mit B -Faktoren $1,05 \cdot 10^{-16}$ für Cl und $1,25 \cdot 10^{-16}$ für Na (statt 1,25 und 1,45 bei WALLER-JAMES) bei 290°K und von 0,28 und $0,58 \cdot 10^{-16}$ bei 20°K . 2. Die Intensitäten verlaufen stetig mit $\sin \vartheta/\lambda$. Es ergeben sich sonach keinerlei Anhaltspunkte für irgendwelche Abweichungen der Ladungsverteilung von der Kugelsymmetrie der Ionen und damit von irgendwelchen diskreten Ladungsanhäufungen im Gitter. 3. Vergleich der gefundenen F -Kurven ergibt nach Ansatz obiger Temperaturfaktoren eine bemerkenswert gute Übereinstimmung mit den HARTREEschen F -Kurven für Cl- und Na^+ , sogar in den Einzelheiten des Verlaufs. Die verbleibenden Abweichungen verlaufen so stetig, daß es berechtigt scheint, sie als reell und auf eine geringfügige Aufweitung der äußeren Elektronenschalen gegenüber HARTREE hindeutend anzusehen.

W. Kast (Krefeld). *Neue und vollständige Beschreibung des Orientierungszustandes von Faserstoffen.* Die schon länger zurückliegende Feststellung, daß verschiedene Äquatorreflexe desselben Faserdiagrammes verschiedene azimutale Schwärzungsverteilungen aufweisen können, führte wohl zu der Auffassung, daß die kristallinen Zentren der Fasern bei ihrer Verstreckung nicht so wie zylindrische Stäbchen, sondern eher wie Blättchen mit einer bevorzugten Fläche orientiert werden. Anstatt aber zu folgern, daß zur Beschreibung eines solchen Orientierungszustandes zwei Parameter erforderlich sind, der eine für die Richtungsverteilung der Achsen und der andere für die der Blättchennormalen, begnügte man sich mit der formalen Kopplung dieser beiden Verteilungen, wie sie durch die Theorie von KRATKY der affinen Deformation gegeben wird. Unabhängige Auswertungen von Faserdiagrammen auf beide Verteilungen ergaben nun, daß nicht nur bei verschiedenen Streckvorgängen, sondern auch im Verlaufe eines und desselben Streckvorganges sehr verschiedene Verhältnisse von Achsenorientierung und Blättchenorientierung vorkommen können. Unter diesen Umständen erscheint es weniger sinnvoll, von verschiedenen Teilchenformen zu sprechen, als vielmehr von verschiedenen Verhältnissen der Längskräfte, die die Achsen in die Faserrichtung drehen wollen, und der Querkkräfte, die die Blättchenflächen senkrecht zum Faserradius zu stellen suchen; und es kann gezeigt werden, daß solche Unterschiede erwartet werden können, wenn die Vernetzung der kristallinen Zentren untereinander verschiedener Grade und verschiedener Relaxationszeiten fähig ist.

R. Hosemann (Treysa). *Eine Theorie des idealen Parakristalls und ihre Anwendung zur Bestimmung der mittleren statistischen Schwankung der Makrozellenkanten ver-*

schiedener hochmolekularer Stoffe. Es gibt viele Stoffe, reale Parakristalle genannt, die weder gut genug kristallisieren noch in ihren Bausteinen unregelmäßig genug assoziieren, um nach der v. LAUESchen Raumgittertheorie als Kristalle oder nach der DEBYEschen Flüssigkeitstheorie als einfachgebaute Flüssigkeiten angesprochen werden zu können. Die Theorie des idealen Parakristalls enthält diese klassischen Interferenztheorien als entartete Sonderfälle und zeigt darüber hinaus flüssigkeitsstatistische Gitterstörungen, wie sie für eindimensionale Gitter schon früher von ZERNICKE, PRINS und J. J. HERMANS diskutiert wurden. Mittels einer von P. P. EWALD im Jahre 1940 gegebenen Darstellung eines Kristalls und seiner Transponierung in den FOURIER-Raum gelingt nun unter Benutzung des Faltungstheorems der FOURIER-Transformation eine mathematisch einfache und umfassende Beschreibung des idealen Parakristalls und der von ihm gestreuten kohärenten Röntgenstrahlung. An verschiedenen Röntgendiagrammen von Eiweißkörpern und Zellulose wird gezeigt, wie sich die mittlere statistische Schwankung der Makrozellenkanten schon aus der visuellen Betrachtung der Form und Zahl der „eigentlichen“ Reflexe gewinnen läßt. Diese Schwankung beträgt bei Chymotrypsin (BERNAL) weniger als 1% (feucht) bzw. $\sim 3\%$ (trocken), im β -Keratin der Seemöwenfeder (BAER) quer zur Faser etwa 5%, während die in Faserrichtung liegenden Kanten dem Betrage nach fast konstant um $\sim 1,5^\circ$ in ihrer Richtung schwanken. Im Kollagen der Känguruschwanzsehne schwanken die Querkanten schon um $\sim 15\%$, in verstreckten Polyamidfasern (HESS-KIESSIG) um mehr als 30%, die Faserkanten um $\sim 1\%$ bzw. $\sim 20\%$. In beiden Fällen entsteht darum eine nur noch „eindimensional diskontinuierliche“ Kleinwinkelstreuung (NOWACKI), die einer smektischen Anordnung der Makrozellen entspricht. In Zellulose schließlich sind die Schwankungen der Lamellarstruktur auch in Faserrichtung so groß, daß nur noch eine „kontinuierliche“ Kleinwinkelstreuung existiert. — Auf die Gültigkeitsgrenzen der Theorie wurde hingewiesen und erläutert, wie eine vollständige Feinstrukturanalyse aller statistischen Gitterparamater durch Photometrierung des gesamten Intensitätsverlaufes möglich sein wird.

R. Fleischmann (Hamburg). *Dichroitisch absorbierende Schichten von Kalium, Rubidium, Cäsium.* Von K, Rb, Cs kann man in Quarz- und Glasgefäßen beim Aufdampfen im Hochvakuum dünne Schichten erhalten, die Licht in einer spektralen Absorptionsbande nur dann absorbieren, wenn der elektrische Vektor des Lichtes eine Komponente senkrecht zur Oberfläche besitzt. Das Entstehen dieser Schichten hängt vom Oberflächenzustand des Glases (Quarzes), aber nicht von der Aufdampfrichtung ab. Auf demselben Flächenstück sind sie beliebig reproduzierbar. Beim Auffall eines Lichtbündels senkrecht zur Oberfläche sind die Schichten unsichtbar, beim schrägen Einfall erscheinen Kaliumschichten gelb, Rubidiumschichten rötlich, Cäsiumschichten blauviolett. — Die Schichten von K und Rb wurden vorgeführt. Man kann die Absorption besonders günstig messen, wenn man linear polarisiertes Licht mit \mathcal{E} parallel zur Einfallsebene unter dem Polarisationswinkel einfallen läßt. Dann entfällt die Reflexion an den Glasoberflächen. Läßt man in dieser Stellung linear polarisiertes Licht unter 45° Azimut einfallen, so erweist sich das durchgehende und das reflektierte Licht als elliptisch polarisiert. Die Phasenverschiebung ist im reflektierten Bündel besonders groß. — Obwohl sich ein Stäbchendichroismus bis jetzt nicht ausschließen läßt, gibt es Tatsachen, die sich schwer mit einem solchen vereinbaren lassen.

H. Schopper (Hamburg). *Untersuchung dünner absorbierender Schichten und ihrer Oberflächenschichten unter Benutzung der Messung der absoluten Phasen.* Verwendet man bei der Bestimmung der optischen Konstanten und der Schichtdicke dünner Metallschichten bzw. ihrer Oberflächenschichten die absoluten Phasen, die nach einem von R. FLEISCHMANN angegebenen Verfahren gemessen werden können, so erhält man mehrere neue Verfahren. Diese zeichnen sich besonders dadurch aus,

daß nur bei senkrechter Inzidenz beobachtet wird. Dadurch werden Störungen durch Anisotropie, mit denen bei dünnen Schichten stets gerechnet werden muß, vermieden. — Im Falle dicker Metallschichten (Mehrfachreflexion im Innern der Schicht zu vernachlässigen) erhält man eine Methode zur Bestimmung der optischen Konstanten und gleichzeitig auch der Schichtdicke. Weiterhin kann die Dicke der an der Luftseite entstehenden Anlaufsichten ermittelt werden, ferner die Dicke und der Brechungsindex der zwischen Metall und Unterlage sich bildenden Übergangsschichten. Um die Brauchbarkeit der Methoden zu zeigen, wurde erstens die Zunahme der Schichtdicke von Silberjodid in Abhängigkeit von der Reaktionszeit ermittelt und zweitens die Bildung der Übergangsschichten, die beim Aufdampfen von Silber auf Quarz entstehen, untersucht. Dabei wurde die Temperatur der Unterlage und die Verdampfungsgeschwindigkeit variiert. — Für dünne Metallschichten (Dicke klein gegen die Wellenlänge) erhält man ein Verfahren zur Bestimmung der optischen Konstanten, bei dem eindeutig entschieden werden kann, ob k größer oder kleiner als n ist, was mit Hilfe der bisherigen Methoden nicht möglich war. Ferner kann die optisch wirksame Schichtdicke ermittelt werden. Wenn man außerdem die Wägungsdicke bestimmt, kann der „Füllfaktor“ gefunden werden, wodurch ein unmittelbarer Vergleich zwischen Theorie und Experiment ermöglicht wird.

R. Witt (Hamburg). *Messung des Polarisationszustandes des bei Totalreflektion in das dünnere Medium eingedrungenen Lichtes mittels Streuteilchen.* Zunächst wird der Polarisationszustand des Streulichtes untersucht, das von Teilchenschichten auf einer ebenen Glasoberfläche beim Einfall von polarisiertem Licht ausgeht. Es zeigt sich, daß man bei der Verwendung von Rußteilchen sehr gut auf den Polarisationszustand des einfallenden Lichtes zurückschließen kann. Im Gegensatz dazu ergibt sich bei anderen Schichten, z. B. aus Schwefel- und Mastix teilchen, ein Streuverhalten, das systematisch von dem kleiner Dipole abweicht. Dies bezieht sich nicht auf die Depolarisation, sondern auf das Azimut des Streulichtes. — Die mit Rußteilchen vorgenommene Messung des Polarisationszustandes des bei Totalreflektion in das dünnere Medium eingedrungenen Lichtes führt zu Ergebnissen, die im wesentlichen mit der theoretischen Erwartung übereinstimmen. Insbesondere ergibt sich für das Verhältnis der longitudinalen Komponente zu der senkrecht zur Grenzfläche der berechnete Wert. Abweichungen zwischen Erwartung und Beobachtung werden diskutiert.

O. Reeb (Jena). *Zur Begriffsbestimmung einiger Strahlungsgrößen.* Die Begriffe: Grauer Strahler, Selektivstrahler, Farbtemperatur, Emission und Emissionsvermögen werden sowohl in der physikalischen als auch in der lichttechnischen Literatur mit recht verschiedenen Begriffsbestimmungen benutzt. Bei der deutschen Mitarbeit an dem lichttechnischen Wörterbuch der Internationalen Beleuchtungskommission ergab sich die Notwendigkeit, hier eine Klärung zu versuchen, die sicher auch für die innerdeutschen Arbeiten — schon aus den didaktischen Gründen — sehr erwünscht wäre. Die derzeitige Sachlage wird erörtert und Vorschläge für eine Vereinheitlichung und Ergänzung der jetzigen Begriffsbestimmungen werden zur Diskussion gestellt.

W. Schwiecker (Berlin). *Spannungsoptische Untersuchungen an Gläsern.* 1. Abhängigkeit der elastomechanischen Spannungen in zusammengesetzten Glaskörpern (aneinandergeschmolzen oder durch Glaslot miteinander verbunden) von den thermischen und elastischen Eigenschaften und von der Form der beiden Teile. 2. Wirkung der verhinderten Querdehnung auf die Druckfestigkeit der Gläser. 3. Einfluß der Glaszusammensetzung auf die spannungsoptische Konstante. Strukturänderung des Glases bei Variation der Schmelzkomponenten.

H. Kopfermann und **G. Wessel** (Göttingen). *Messung der Oszillatorenstärke der FeI-Resonanzlinien.* (Vorgetragen von G. WESSEL). Die f -Werte der FeI-Linien

$\lambda = 3720 \text{ \AA}$ und 3737 \AA werden durch Absorptionsmessung bestimmt. Als Absorber dient ein Atomstrahl. Die zur Berechnung der Oszillatorenstärke notwendige Teilchendichte wird ohne Benutzung der Eisendampfdrucke mittels einer in die Atomstrahlapparatur eingebauten elektrischen Waage gemessen.

K. H. Hellwege (Göttingen). *Analyse weiterer Kristallspektren.* Die Absorptionsspektren von folgenden drei Kristallen wurden gemeinsam mit A. M. HELLWEGE und H. G. KAHLE bei verschiedenen Temperaturen zwischen 55° K und 299° K mit dem großen Kongavgitter neu aufgenommen: $\text{Eu}(\text{BrO}_3)_3 \cdot 9 \text{ H}_2\text{O}$; $\text{EuCl}_3 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$; $\text{Pr}_2\text{Zn}_3(\text{NO}_3)_{12} \cdot 24 \text{ H}_2\text{O}$. Die Spektren wurden mit Hilfe der den einzelnen unabhängigen Symmetrieelementen am Ort der absorbierenden Seltenen Erden-Ionen zugeordneten Quantenzahlen und der für diese gültigen Auswahlregeln theoretisch gedeutet. Anzahl und Polarisierung der beobachteten, durch die Aufspaltung der Linien der freien Ionen im Kristallfeld entstehenden Komponenten stimmen vollständig mit der theoretischen Vorhersage überein. — Bei dieser Analyse wurde festgestellt, daß die Symmetrie des Europiumbromats im Gegensatz zu den Ergebnissen der Röntgenstrukturanalyse und der goniometrischen Kristallvermessung keineswegs hexagonal, sondern wesentlich niedriger ist. Die pseudohexagonalen Kristalle setzen sich aus sechs Sektoren zusammen, deren jeder in sich bei hoher Temperatur monoklin, bei den tiefsten erreichten Temperaturen sogar nur noch triklin ist. Gleichzeitig wandern die vorher auf gleichwertigen Gitterplätzen sitzenden Eu-Ionen auf drei energetisch verschiedenwertige Gitterplätze ab. Die Abweichungen von der Hexagonalität sind jedoch in jedem Sektor so klein, daß weder Goniometermessungen noch die Röntgenstrukturmethode für ihren Nachweis empfindlich genug sind. Im konoskopischen Bild sind aber diese Abweichungen inzwischen auch unter dem Polarisationsmikroskop durch H. SCHUMANN nachgewiesen worden. — Die Matrixelemente des elektrischen Kristallfeldes werden, soweit sie reell sind, aus der Größe der Linienaufspaltung und soweit sie komplex sind, aus dieser und den Intensitäten der magnetischen Dipolstrahlung bei den beiden Europiumsalzen bestimmt. Sie ändern ihren Wert mit der Temperatur. Da die verschiedenen Matrixelemente Maße für die verschiedenen Teilfelder des nach Kugelfunktionen entwickelten Kristallfeldes sind, lassen sich aus ihnen die Änderungen der einzelnen Teilfelder bei der thermischen Kontraktion der Kristalle beim Abkühlen entnehmen. Es zeigt sich, daß ein bestimmtes Quadrupolglied mit sinkender Temperatur zu-, ein anderes aber abnimmt, was nur durch eine starke Anisotropie der Temperaturkontraktion des Kristalls zu erklären ist.

F. Rössler (Weil). *Vorschlag zur Deutung der langwelligen Ultrarotstrahlung der Quecksilberentladung.* Die vom Verf. bereits früher ausgebildete Vorstellung, daß die kontinuierliche Strahlung der Quecksilberhochdruckentladung von Stoßmolekülen ihren Ausgang nimmt, wird durch genauere Ausdeutung der spektralen Energieverteilung und einer neu gefundenen Struktur verfeinert. Die Annahme dieser Stoßmoleküle führt zwangsläufig zum Auftreten einer langwellig ultraroten Strahlung und bietet sich damit als Erklärung für die 300μ -Strahlung der Quecksilberhochdruckentladung an. Diskussion der Quantenausbeute und die Tatsache, daß die Strahlen speziell an die Metalle der 2. Nebengruppe des Periodischen Systems geknüpft ist, stützen diese Auffassung.

K. Gebauer (Darmstadt). *Über die Zeitabhängigkeit der Intensitätsdissymmetrie beim Wasserstoff-Stärkeffekt.* Bei der Untersuchung der Lichtemission von H-Kanalstrahlen bei ihrem Übergang aus einem parallel oder antiparallel zur Strahlungsgeschwindigkeit orientierten elektrischen Felde in ein Feldgebiet der umgekehrten Richtung zeigt sich, daß die für solche Felder bei Druckleuchten charakteristischen Intensitätssymmetrien einer Änderung der Feldbedingungen nicht momentan folgen, sondern Zeit zu ihrer Anpassung brauchen. Beim Eintritt eines Kanalstrahls in ein elektrisches Feld ist unabhängig von der Feldrichtung zunächst die langwellige

Komponente die intensivere. Demnach scheint im feldfreien Kanalstrahl eine solche Orientierung der strahlenden Atome vorzuliegen, als ob sie ein parallel zur Strahlrichtung orientiertes Feld durchlaufen hätten.

H. Wolter (Kiel). *Fortschritte der Lichtmikroskopie*. Um Amplituden- und Phasenobjekte in einem einzigen Bilde erfassen zu können, werden Phasenkontrastbild und Hellfeldbild zu einem einzigen farbigen Bilde kombiniert, indem für einen Teil des Spektrums die Bedingungen des Hellfeldes, für den anderen die des Phasenkontrastverfahrens erfüllt werden. Entsprechende Kombinationen entstehen, wenn man für verschiedene Polarisationsverschiedene Abbildungsverfahren realisiert und nachträglich die Polarisationsunterschiede im Bilde in Farbunterschiede umwandelt. Geschieht das mit einer etwa 4 mm dicken Quarzplatte (senkrecht zur optischen Achse geschnitten) und Polarisator, so sind die entstehenden Farben „Normalfarben“ (Ann. Phys. 8, 11, 1950). Mehrere der hierauf basierenden Verfahren lassen zugleich Polarisationsobjekte, Amplitudenobjekte und Phasenobjekte in einem Bilde erkennen und erlauben quantitative Messungen. Das ist wertvoll vor allem bei veränderlichen Objekten, führt aber auch z. B. bei histologischen Objekten oft zu aufschlußreicheren Bildern als das klassische Phasenkontrastverfahren. Farbaufnahmen von Testobjekten, die Phasengitter, Amplitudengitter und Polarisationsobjekte in Überlappung enthielten, wurden gezeigt, um die Leistungsfähigkeit der Verfahren zu demonstrieren. Als Antwort auf eine Diskussionsfrage wurden ferner farbige Mikroaufnahmen von Glasschlieren nach einem kombinierten Phasenkontrast-Farbschlierenverfahren projiziert.

Lau-Krug (Berlin). *Neue Interferenzgeräte*.

R. Ullrich, W. Lochte-Holtgreven und H. Hochfeld (Kiel). *Über ein einfaches Interferometer vom Sagnac-Typus*. Das von SAGNAC, HARRESS und anderen für Mitführungsversuche benutzte Interferometer läßt sich sehr leicht mit einigen total reflektierenden Prismen aufbauen. Während HARRESS eine gerade Anzahl spiegelnder Flächen benutzt und damit erreicht, daß die beiden umlaufenden Strahlen genau denselben Weg gegenläufig durchheilen, treten bei ungerader Anzahl der spiegelnden Flächen und für nicht genau zentralen Einfall des Lichtes auf die halbdurchlässige Platte die beiden umlaufenden Strahlen räumlich auseinander. Damit ist eine Interferometeranordnung ähnlich dem JAMIN-Interferometer gegeben. Läßt man zwei voneinander unabhängige Strahlenbündel in dieses Interferometer einfallen, so kann man erreichen, daß zwei verschiedene Streifensysteme entstehen, die sich gegenläufig bewegen. Dadurch werden Messungen mit dieser Anordnung sehr einfach bei gleichzeitig erhöhter Meßgenauigkeit. Das Instrument läßt sich so ausführen, daß es in Projektion für einen großen Hörerkreis Messungen vorzuführen gestattet.

H. Simon (Berlin). *Untersuchungen photoelektrischer Leiter im Röntgenlicht*. Bei der Untersuchung der Verwendungsmöglichkeit als Dosismesser für Röntgenstrahlen von Cadmiumsulfidzellen, die sich nach Formierung für diesen Zweck geeignet erwiesen, wurden Schwankungserscheinungen beobachtet, über die im einzelnen berichtet werden soll.

R. Monerjäger (Frankfurt a. M.). *Mikrowellenspektroskopie*. Zusammenfassender Bericht über die experimentellen Methoden und Ergebnisse der Mikrowellenspektroskopie: 1. Strahlungsquellen, Wirkungsweise von Reflexklystrons, obere Frequenzgrenze, Veränderung der Frequenz; 2. Strahlengang, Eigenschaften von Wellenleitern; 3. Strahlungsempfänger, Nachweis schwacher Absorptionen, ZEEMANN und STARK-Effekt-Spektrometer, Sweeping-Methode; 4. Wellenlängen- und Frequenzmessung; 5. Spektrum des NH_3 -Moleküls, Fein- und Hyperfeinstruktur des Spektrums (Kernspin und Kernquadrupolmomente); 6. STARK-Effekt bei Molekül-

linien; 7. Wasserstoff-Feinstruktur nach LAMB und RETHERFORD (Experimenteller Nachweis der Nullpunktenergie des Strahlungsfeldes).

W. Klein (Eblingen). *Über den Einfluß von Kreislöchern in elektromagnetischen Hohlraumresonatoren.* Einleitend werden kurz die Entstehung, die Eigenschaften und Schwingungsformen von kreiszylindrischen, in ihrer elektrischen Grundschiwingung angeregten elektromagnetischen Hohlraumresonatoren besprochen und ein Ersatzschaltbild definiert. Es werden experimentelle Untersuchungen des Einflusses von Kreislöchern in den Wänden von Hohlräumen auf Resonanzfrequenz und Dämpfung bei 10 und 25 cm Wellenlänge mitgeteilt und diese der auf kleine Kreislöcher in unendlich dünner Wand beschränkten Theorie gegenübergestellt. Für größere Löcher lassen sich Näherungslösungen angeben, die unter Annahme einer über der Lochebene gemittelten Feldstärke entstehen. Die endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit der Felder ist in dieser ersten Näherung nicht berücksichtigt. Es zeigt sich, daß die so berechnete Änderung der Resonanzfrequenz der Hohlräume gut mit den experimentellen Ergebnissen übereinstimmt. Der Dämpfungszuwachs durch Energieabstrahlung ist jedoch bei großen Löchern größer als der nach der ersten Näherung berechnete, da für einen Dämpfungszuwachs in der Größenordnung der Eigendämpfung des Hohlraumes die aufgestellten theoretischen Beziehungen keine Gültigkeit mehr haben. Koppelt man zwei solcher Hohlräume direkt durch Löcher in der gemeinsamen Trennwand, so entsteht ein durch eine Resonanz gekoppeltes System zweier Schwingungskreise. Es wird ein Ersatzschaltbild aufgestellt und ein Kopplungsfaktor beider Hohlräume definiert. Die Kopplung kann je nach dem Ort des Loches kapazitiv oder induktiv sein. Bei überkritischer Kopplung unterscheidet man einen gleich- oder gegenphasigen Schwingungszustand, wobei sich nur die Resonanzfrequenz des gegenphasigen Schwingungszustandes mit der Kopplung ändert. Hier zeigt sich ebenfalls gute Übereinstimmung der Meßergebnisse mit der Rechnung. Es lassen sich also durch Betrachtung der Ersatzschaltbilder in Verbindung mit der Feldtheorie die auftretenden Probleme lösen, sowie auch fest gekoppelter Hohlraumresonatoren lösen.

H. Severin (Göttingen). *Beugung elektromagnetischer Zentimeterwellen an metallischen und dielektrischen Scheiben.* Der Stand der Technik kürzester elektromagnetischer Wellen erlaubt mit ungedämpften Zentimeterwellen die experimentelle Untersuchung von Beugungserscheinungen, wobei gegenüber der Lichtoptik eine Beobachtung des Feldverlaufes auch in der Nähe des Hindernisses möglich ist, dessen Dimensionen zudem von der Größenordnung der Wellenlänge sein können. Für kreisförmige Blenden, auf die ebene elektromagnetische Wellen senkrecht treffen, erhält man eine gute Übereinstimmung zwischen dem auf der Mittelnormalen hinter der Öffnung beobachteten Feldverlauf und einer Näherungsrechnung, bei der man in der freien Öffnung eine Belegung mit elektrischen Dipolen annimmt. Die Anwendung des BABINETschen Prinzips der Elektrodynamik, das als Folgerung aus den MAXWELLSchen Gleichungen streng gültig ist, führt dann beim Beugungsproblem der geometrisch komplementären Kreisscheibe auf eine Belegung der Scheibe mit magnetischen Dipolen. Die für Punkte der Mittelnormalen durchgeführte Rechnung gibt den vor metallischen Kreisscheiben gemessenen Feldverlauf gut wieder. — Weiterhin wurde das Feld vor verschiedenen kreisförmigen und quadratischen dielektrischen Scheiben untersucht und gegen die entsprechenden Messungen vor Metallscheiben jeweils gleicher Form verglichen. Es zeigt sich, daß die Beugungswellen für Scheiben von verschiedener Form und Material bis auf einen ortsunabhängigen Faktor dieselben sind wie die der zugehörigen Metallscheibe. Dieser „Reflexionsfaktor“ erweist sich identisch mit dem für unendlich ausgedehnte Platten aus den Materialkonstanten und der Plattendicke berechenbaren. Man kann daher auch bei endlichen Scheiben von einem „Reflexionsvermögen“, wie es in der Optik definiert wird, sprechen und dieses auch bei Wellenlängen von den Lineardimensionen des Reflektors messen.

H. Schnitger (Darmstadt). *Die Herstellung richtungsabhängiger elektronischer Dämpfungen mit Wanderfeldröhren.* Die Verstärkung einer Wanderfeldröhre mit Wellenleiter kann in eine Dämpfung übergehen, wenn die Elektronengeschwindigkeit verkleinert wird; es muß jedoch gleichzeitig die Stromstärke oder die Länge des Wellenleiters auf einen bestimmten Wert eingestellt werden. Unter Benutzung der Theorie von PIERCE wird die Elektronengeschwindigkeit und die Stromstärke (bzw. Wellenleiterlänge) für das Eintreten der maximalen Dämpfung in allgemeiner Form berechnet. Ferner wird angegeben, wie die Dämpfung in der Nähe der Maximaldämpfung von Strom, Spannung und Wellenlänge abhängt. Die Ergebnisse werden mit Messungen an Wanderfeldwendelröhren verglichen; sie zeigen gute Übereinstimmung mit der Theorie, solange die benutzten Stromstärken relativ gering sind. Für höhere relative Stromstärken wird auf eine Verfeinerung der Theorie durch Berücksichtigung der Abstoßungskräfte zwischen den Elektronen hingewiesen. Die Wellenlängenabhängigkeit der Dämpfung ergibt für Wendelröhren üblicher Bauart einen relativen Frequenzbereich von etwa 5%, in dem die Dämpfung größer als 2 Neper ist. In Übereinstimmung mit der Theorie gelingt es, durch Verkürzung der Wendellänge auf z. B. 13 cm bei 30 cm Wellenlänge einen relativen Frequenzbereich von 9% zu erreichen, der durch weitere Verkürzung der Röhrenlänge vermutlich noch vergrößert werden kann. Mit diesen Werten für die Bandbreite ist die elektronische Dämpfung geeignet, in Wanderfeldröhrenverstärkern reflektierte Signale ohne Beeinträchtigung der Verstärkung genügend abzuschwächen. Zu diesem Zweck werden die Wanderfeldröhren entweder mit einem zweiten, gegenläufigen Dämpfungselektronenstrahl versehen oder es wird die beschriebene Dämpfungsstrecke zwischen je zwei aufeinanderfolgende Verstärkerstufen geschaltet.

R. Gebauer und H. Kosmahl (Darmstadt). *Über den Grenzwirkungsgrad der Schwingungserzeugung durch geschwindigkeitsmodulierte Elektronenstrahlen in Triftröhren mit endlichen Feldlängen,* (Vorgetragen von H. KOSMAHL). Während die Frage nach dem Grenzwirkungsgrad bei der Erzeugung von elektromagnetischen Schwingungen durch geschwindigkeitsmodulierte Elektronenstrahlen bisher nur für den praktisch nicht realisierbaren Fall von elektrischen Doppelschichten von D. WEBSTER für den allgemeinen Fall eines Triftröhres, das Klystron, beantwortet wurde, wird im Anschluß an Untersuchungen von R. GEBAUER und C. KLEESATTEL das Problem allgemein für Feldstrecken endlicher Länge unter Benützung maschineller Rechenhilfsmittel untersucht. Es ergibt sich, daß der WEBSTERsche Wert von 58,4% einen allgemeinen Grenzwert darstellt: unter Zugrundelegung von Doppelschichten als Steuerstrecken ist er die obere und bei Verwendung von Steuerstrecken endlicher Länge die untere Grenze des „ideellen“ Wirkungsgrades. Elektrische Doppelschichten werden in den Fokussierungseigenschaften stets von Feldstrecken endlicher Länge übertroffen, deren idealer Grenzwirkungsgrad unter Voraussetzung normierter Steuerstrecken im allgemeinsten Fall bei 73,8% liegt. Der reelle, d. h. experimentell realisierbare Wirkungsgrad besitzt für endliche Feldlängen bei verschwindender Aussteuerung ebenfalls den WEBSTERschen Wert von 58,4% als obere Grenze.

Fr. Malsch (Eßlingen). *Eine Spannungsanzeigeröhre hoher Empfindlichkeit.* Die bisher bekannten Spannungsanzeigeröhren haben eine geringe Ablenkempfindlichkeit. Sie werden vorwiegend in Rundfunkgeräten als Abstimmanzeigeröhren verwendet. Die neue Röhre hat gegenüber den alten Röhren die doppelte Zeigerlänge und den 1,5fachen Ablenkwinkel. Dadurch wird eine dreifache Ableseempfindlichkeit erreicht. Die Röhre ist deshalb nicht nur als Null-Instrument für Brückenschaltungen und als Instrument zur Einstellung auf max. Ausschlag, sondern auch als Spannungsmesser geeignet. — Die große Zeigerlänge wird durch unsymmetrische Anordnung des Strahlerzeugungs- und Ablenkfeldes in der Röhre, der große Ablenkwinkel durch besonders günstige Ausbildung der Ablenkelektroden erreicht.

Dobke (Berlin-Grunewald). *Der Einfluß des Kommutierungsvorganges mehrphasiger Stromrichterschaltungen auf den Entionisierungsverlauf und den Rückstrom von Quecksilberdampf-Stromrichtern.* Es ist mehrfach zum Ausdruck gebracht worden, daß bei der Beurteilung von mehrphasigen Stromrichterschaltungen als Kenngröße für die Beanspruchung der Stromrichter das Produkt aus dem di/dt vor dem Nulldurchgang und der Höhe der Sprungspannung dienen kann. — Eine experimentelle Untersuchung führt zu dem Ergebnis, daß die Scheitelwerte des Rückstromes und damit die Trägerdichte im Nulldurchgang des Stromes proportional zur Wurzel aus dem jeweiligen Gleichstrom sind, wobei die Kommutierungszeit und die räumliche Gestaltung des Anodensystems als Parameter in Erscheinung treten. Aus den formelmäßig vorliegenden Zusammenhängen über den Verlauf des Kommutierungsvorganges mehrphasiger Stromrichterschaltungen läßt sich ableiten, daß di/dt im Stromnulldurchgang ebenfalls direkt proportional zum Gleichstrom ist. — Damit ist nachgewiesen, daß die obige Kenngröße für die Beanspruchung von Stromrichtern in mehrphasigen Schaltungen einen konkreten physikalischen Inhalt hat und die Rückstromleistung darstellt, der das Anodensystem in Gestalt eines Ionenbombardements ausgesetzt ist. — Es wird versucht nachzuweisen, wieweit auf Grund der vorliegenden Ergebnisse eine rechnerische Erfassung der Kenngröße aus den Gefäßdaten für die Berechnung von Stromrichter-Systemen von Bedeutung sein kann.

H. Salow (Bargteheide). *Über die Anwendung von Ge-Trioden für die Verstärkung nieder- und mittelfrequenter Wechselströme.* Über das Herstellungsverfahren der verwendeten Ge-Trioden wird kurz berichtet. Die Steuerungsmöglichkeit der Triode an der Emitter- und an der Basis-Elektrode wird erläutert. Die charakteristischen Eigenschaften der Ge-Triode machen diese besonders geeignet zur Verstärkung nieder- und mittelfrequenter Wechselströme. Ihre heutige Leistungsfähigkeit gestattet den Bau von Telefonverstärkern. Die Widerstandsmatrix des Vierpols, den die Ge-Triode darstellt, muß für jeden Arbeitspunkt und für die gewählte Schaltungsart ermittelt werden. Alle Verstärkereigenschaften können dann aus der Vierpoltheorie entnommen werden. Es wird der Leistungsgewinn in der Emitter- und Basisschaltung in Abhängigkeit von Generator- und Arbeitswiderstand diskutiert. Es zeigt sich, daß in der Basisschaltung ein wesentlich höherer Leistungsgewinn erzielt werden kann, wenn der Arbeitswiderstand fest angepaßt und wenn die hier größere Neigung zur hochfrequenten Selbsterregung der Triode durch äußere Schaltmittel unterdrückt wird. Das bedeutet bei Nieder- und Mittelfrequenz noch keine Beeinträchtigung des Frequenzganges. Es können beliebig viele Trioden hintereinandergeschaltet werden, wenn für jede Stufe die günstigsten Arbeitswiderstände gewählt und an die folgende Stufe angepaßt werden. Die ausnutzbare Verstärkerleistung hängt dann nur noch vom Rauschen der ersten Verstärkerstufe ab. Die technischen Daten eines ein- oder mehrstufigen Telefonverstärkers lauten: Eingangsimpedanz = Ausgangsimpedanz = 600Ω , Leistungsverstärkung für eine Stufe 1,6 N (25fach), für vier Stufen 6,4 N ($3,6 \cdot 10^3$ fach), Gesamtverlustleistung pro Stufe < 100 mWatt, Nutzleistung 5 mWatt, Eingangsrauschspannung $50\mu\text{Volt}$ ($\Delta f = 10$ kHz), Klirrfaktor $< 10\%$.

W. Kroebe (Kiel). *Über einen hochempfindlichen Gleichspannungsverstärker mit einem Eingangswiderstand von 10 Megohm.* Durch Unterbrechung der zu messenden Gleichspannung mit einem neuartigen Relais gelingt eine störungsfreie Umwandlung von Gleich- in Wechselspannungen, die sich bequem verstärken lassen. Das verwendete Relais besteht aus einem Biegeschwinger mit mechanischen Kontakten und erlaubt Unterbrecherfrequenzen bis zu 30 kHz. Bei einem Eingangswiderstand von $10\text{ M}\Omega$ können noch Gleichspannungen von $1\mu\text{Volt}$ gemessen und am Ausgang des Verstärkers auf einem Zeigerinstrument oder Schreibgerät zur Anzeige gebracht werden.

Ch. Schmelzer (Heidelberg). *Über die Anwendung tiefer Spalte zur Messung sehr kleiner Änderungen der metallischen Reflexion.* Die Wellenausbreitung in einem tiefen Spalt erfolgt in Form von E- und H-Wellen und der LECHER-Welle. Die Feldzustände der einzelnen E- und H-Wellen lassen sich bei ideal reflektierenden Spaltbacken streng, bei absorbierenden angenähert durch Paare ebener Transversalwellen beschreiben, die im Zick-Zack hin- und herreflektiert werden, und deren Einfallswinkel der BRAGGSchen Beziehung genügen. Die Zahl der Reflexionen ist der Wellenlänge und der Spalttiefe direkt, dem Quadrat der Spaltweite jedoch umgekehrt proportional (Wellenlänge klein gegenüber der Spaltweite). Bei metallischen Spalten lassen sich mehrere hundert Reflexionen erreichen und somit sehr kleine Änderungen des Reflexionsvermögens messen. Es ist hierbei erforderlich, daß nur ein Wellentyp Energie überträgt. Dies wird durch Ausnutzung der Dämpfungseigenschaften der E- bzw. H-Wellen erreicht und läßt sich durch Betrachtung des Beugungsbildes leicht kontrollieren.

W. Schaaffs (Berlin). *Versuche zur Erzielung von Röntgenblitzinterferenzen an polykristallinem Material.* Das Problem der Erzeugung von Röntgenblitzinterferenzen für die Feinstrukturforschung an polykristallinen Materialien ist ausschließlich abhängig von der Strahlungsintensität, die auf das Versuchsobjekt fällt. Um sie möglichst groß zu machen, kann man die Interferenzkammer mit Spalt und Stoffprobe in der Hohlkegelkathode der Entladungsröhre in nächster Nähe des Anodenfokus unterbringen. Noch besser ist es, Spalte und Blenden der Interferenzkammer fortzulassen und die volle Intensität der divergierenden Röntgenstrahlung einer stiftförmigen Anode dem Untersuchungsobjekt zuzuführen. Zur Erzeugung der Interferenzlinien des entstehenden Rückstrahldiagrammes genügt ein einziger Röntgenblitzschlag von 10^{-6} sec Dauer.

G. Wendt (Paris). *Zur Berechnung paraxialer Strahlen von elektrostatischen Elektronenlinsen.* Grundtypen elektrostatischer Linsen und ihre Potentialverteilungen. Zurückführung der zugehörigen Differentialgleichungen für die paraxialen Strahlen auf die HEUNschen Differentialgleichungen, die wieder in Spezialfällen in die hypergeometrische Differentialgleichung ausartet. Die Kardinalgrößen der Linsen können dann durch geschlossene Ausdrücke gegeben werden. — Beispiele.

J. Geerk (Weil). *Die zweidimensionale Ionenoptik des geradlinig begrenzten homogenen magnetischen Sektorfeldes in höheren Näherungen.* a) *Fokussierung in zweiter Näherung* (Öffnungsfehler erster und zweiter Ordnung = 0). Die durch die Fokussierungsbedingung gegebene Funktion, welche die gegenseitige Abhängigkeit der geometrischen Daten der Anordnung darstellt, wird in dem Bereich, welcher die Gesamtheit der physikalisch realisierbaren Lösungen enthält, kritisch untersucht. — Zwei Lösungen, welche besonders günstige Eigenschaften aufweisen, werden zur Verwendung als Massenspektrometer und β -Spektrograph vorgeschlagen: (1) Bei einem Ablenkwinkel $\varphi = 109^\circ 28'$ ($\cos \varphi = -1/3$) und einer einzigen Geraden als Feldbegrenzung sind Objektweite l_1 + Bildweite $l_2 = \frac{2}{3} \sqrt{2} r$ (r = Radius der Ionenbahn), wobei l_1 oder l_2 einzeln beliebig gewählt werden können und die Lateralvergrößerung konstant = 1 bleibt (teleskopischer Strahlengang). Es ist dies der einzige Fall (für Fokussierung in zweiter Näherung), in dem die Bildfläche in eine Ebene entartet, so daß eine Photoplatte als Nachweis benutzt werden kann oder mehrere Auffänger bequem eingerichtet werden können. (2) Bei einem Ablenkwinkel $\varphi = 78^\circ 28'$ ($\cos \varphi = 1/6$) und einem zu diesem symmetrisch liegenden Sektorwinkel von $122^\circ 53'$, sowie $l_1/r = l_2/r = \frac{1}{3} \sqrt{6}$ ist der gesamte Strahlengang invariant gegen kleine Verdrehungen (einige Grade) des Magnetfeldes. Diese Anordnung bringt besondere Justiervorteile. — b) *Fokussierung in dritter Näherung* (Öffnungsfehler erster, zweiter, dritter Ordnung = 0). Im Lösungsbereich bildet $\varphi = 80^\circ$ die obere Schranke aller Ablenkwinkel, für welche ein Fokus

in dritter Näherung existiert. Für $\varphi = 80^\circ$ liegt der Fokus im Magnetfeld; die Objektweite wird $l_1/r = 1,377$ und der Winkel, den der Mittelstrahl mit der Feldbegrenzung bildet, $47^\circ 54'$. — Zwei weitere Lösungen ($\varphi < 80^\circ$), bei denen Objekt und Bild außerhalb des Magnetfeldes liegen, wurden angegeben.

M. Kersten (Jena). *Zur Theorie der Anfangspermeabilität mit Berücksichtigung technischer Verunreinigungen.* Die Anfangspermeabilität rekristallisierter Eisen-Nickel-Legierungen wird bekanntlich durch geringe heterogen eingelagerte Verunreinigungen je nach dem Nickelgehalt sehr verschieden stark herabgesetzt. Besonders Eisen mit geringen technischen Verunreinigungen zeigt eine viel kleinere Anfangspermeabilität als extrem reines Eisen. Es wird versucht, diese Erscheinung und zugleich den Einfluß der Überstruktur bei Ni_3Fe aus der Abhängigkeit der magnetischen Kristallanisotropie vom Ni-Gehalt und vom Ordnungszustand des Mischkristallgitters mit einer Abschätzungsformel zahlenmäßig zu erklären. Dabei wird von modellmäßigen Vereinfachungen im Sinne der Fremdkörpertheorie ausgegangen, die mindestens in vielen Fällen dann erlaubt sein dürften, wenn die Abmessungen der heterogenen Einlagerungen kleiner sind als die Dicke der BLOCH-Wand.

H. Schardin (Weil/Rhein). *Die Umströmung eines Zylinders im Stoßwellenrohr.* Das Stoßwellenrohr ist eine einfache Vorrichtung zur Erzeugung von ebenen Wellenfronten, hinter denen eine gleichmäßige Nachlaufgeschwindigkeit bei konstantem Zustand vorhanden ist. Man kann in ihm die allmähliche Ausbildung einer stationären Strömung in der Umgebung eines Objektes nach Überstreichen durch die Stoßwellenfront beobachten. Als Beispiel wird die Umströmung eines Zylinders gebracht.

R. Schall und **G. Thomer** (Weil/Rhein). *Röntgenblitzaufnahmen von Stoßwellen in festen, flüssigen und gasförmigen Medien* (vorgelegt von R. SCHALL). Bei der Untersuchung von Stoßwellenvorgängen ist die Röntgenblitzphotographie von besonderer Bedeutung, da sie die Messung der Verdichtung und damit des Druckes ermöglicht. Die bisher vorliegenden Arbeiten, die sich ausschließlich auf flüssige Medien beziehen, werden in Richtung auf Erzeugung besonders hoher Verdichtungen (Flüssigkeiten hoher Kompressibilität, Überlagerung von Stößen) vervollständigt. Bei geeigneter Aufnahmetechnik lassen sich auch in Festkörpern und schweratomigen Gasen Stoßwellen mit Röntgenblitzen registrieren. Bei Gasen ist hierbei die übliche Technik in der Weise zu modifizieren, daß sehr weiche Strahlung auf dem Film wirksam wird. Als Beispiele werden Röntgenaufnahmen von ebenen und Zylinderwellen in einem Luft-Jodmethyldampf-Gemisch aufgenommen. Bei Festkörpern müssen höchste Drucke erzeugt werden, um die Wellen sichtbar zu machen, wobei die Überlagerung von Stößen eine besondere Rolle spielt. Es werden Aufnahmen von Verdichtungsstößen in Hartgummi und Plexiglas gezeigt, ferner Röntgenbilder von Detonationswellen in festen Sprengstoffen verschiedener Ladedichte und Korngröße.

H. Oberst (Göttingen). *Richtungsselektive Beschleunigungsmesser für Körperschallmessungen.* Zur Analyse der Schallfelder in festen Strukturen im Frequenzbereich von 100 bis 2000 Hz wurden richtungsselektive piezoelektrische Beschleunigungsmesser entwickelt, die es gestatten, die verschiedenen Komponenten der Beschleunigung an den Oberflächen der Strukturen (Transversal- und Tangentialkomponenten) getrennt zu messen. Sie enthalten piezoelektrische Bieger (Kristalldoppelplatten); neben Seignettesalzkristallen werden hierfür vorwiegend ADP- (Ammoniumdihydrogenphosphat-) Kristalle verwandt. Die Geräte sind hochabgestimmt (tiefste Eigenfrequenz der Bieger nahe 5 kHz), ihre Absolutempfindlichkeit für die Bewegung in Richtung der Biegnormale ist von der Größenordnung 1 mVolt/msec⁻², ihre Masse liegt zwischen 10 und 20 g. Spezialkonstruktionen, die drei

bzw. zwei Bieger in geeigneter Anordnung zueinander enthalten, gestatten die gleichzeitige Messung der drei Komponenten der Beschleunigungen, bzw. die Messung der Winkelbeschleunigungen an den Oberflächen der festen Körper. Absolut geeicht werden die Beschleunigungsmesser nach dem Reziprozitätseichverfahren. Zur Prüfung der Richtungsselektivität dient eine Stabapparatur; ein Metallstab wird an einem Ende mittels eines elektrodynamischen Systems zu Biegeschwingungen erregt, und im Resonanzfall ist in den Schwingungsbäuchen der Biegewelle die Schwingung sehr genau senkrecht zur Staboberfläche gerichtet, wie es für die Prüfung der Richtungsselektivität erforderlich ist.

K. Tamm (Göttingen). *Schallabsorptionsmessungen im Wasser und wäßrigen Salzlösungen im Frequenzbereich um 100 kHz mit Hilfe eines Nachhallverfahrens.* Im Frequenzbereich um 100 kHz ist die Schallabsorption in reinem Wasser und in wäßrigen Lösungen so klein, daß sie nicht mehr durch eine Ausbreitungsmessung in ebenen oder Kugel-Wellen ermittelt werden kann. Es wird daher ein Nachhallverfahren verwendet, bei dem die Schallabsorption aus der mittleren Abklingzeit einer großen Anzahl gleichzeitig angeregter Eigenschwingungen des in einem Meßgefäß eingeschlossenen Flüssigkeitsvolumens ermittelt wird. Der Einfluß des Gefäßes wird durch Variation der Abmessungen eliminiert. Die Meßwerte für die Schallabsorption in reinem Wasser zwischen 50 und 200 kHz schließen stetig an den quadratischen Frequenzgang bei hohen Frequenzen an. In wäßrigen Salzlösungen findet man wesentlich höhere Dämpfungen als in reinem Wasser, die auf das Vorhandensein von Relaxationsfrequenzen in der Nähe des untersuchten Frequenzbereiches von 50 bis 500 kHz zurückzuführen sind. Von den gemessenen Salzen, z. B. NaCl, CaCl₂, FeCl₃, Na₂SO₄, CuSO₄, MnSO₄, MgSO₄, zeigt das letzte die höchste Dämpfung je Salzmolekül. Die Konzentrationsabhängigkeit läßt Schlüsse auf die Absorptionsursachen zu.

H. J. v. Braunmühl (Baden-Baden). *Bildsynchroner Magnetton* (mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung in England). Vor etwa acht Jahren wurde die magnetische Schallaufzeichnung auf Eisenoxydband unter Verwendung von Hochfrequenzüberlagerung in die Praxis eingeführt. Die Qualität des Magnettonverfahrens läßt sich heute durch folgende runde Ziffern charakterisieren: (1) Frequenzumfang bei 77 cm/sec Bandgeschwindigkeit bis 15 kHz; (2) Klirrfaktor 2%; (3) Dynamik, d. h. Verhältnis von Nutzpegel zu Störungspegel = 60 db = 1000:1 amplitudenmäßig. Angesichts dieser Wiedergabegüte ist es nicht verwunderlich, daß sich der Tonfilm alsbald für das neue Verfahren interessierte. — Der Gedanke besteht vorerst nur darin, den Primärton magnetisch aufzunehmen, möglichst alle Mischungen und Überspielungen, wie sie nun einmal in der Filmherstellung unumgänglich sind, magnetisch durchzuführen und erst den endgültigen, fertigen Tonstreifen in ein photographisches Negativ umzuwandeln, von dem dann die Theaterkopien hergestellt werden. — Ein entscheidendes Merkmal des Tonfilms ist der exakte Synchronismus zwischen Bild und Ton. Durch gewisse Kunstgriffe läßt sich der erforderliche Gleichlauf auch für das unperforierte, schmale Magnetophonband erreichen. — Die Entwicklung in England hat jedoch den perforierten Kino-Film für den bildsynchronen Magnetton zugrunde gelegt. Für den Tonstreifen wird die gleiche Laufgeschwindigkeit verwendet wie für den Film, nämlich 45,6 cm/sec, so daß gleiche Längen von Bild- und Tonstreifen gleichen Aufnahmezeiten entsprechen. — Die Unsichtbarkeit der magnetischen Aufzeichnung stellt für den exakten Filmschnitt zunächst einen Nachteil dar, der sich jedoch auf verschiedene Weise, u. a. durch eine „magnetische Entwicklung“ beseitigen läßt. — Besondere Anwendungen für den bildsynchronen Magnetton dürften sich im Fernsehen ergeben. Hierfür läßt sich unschwer der 16 mm Schmalfilm prognostizieren. Die Auflösung des 16 mm Bildes reicht für Fernzwecke durchaus hin, während der photographische Ton bei dieser Geschwindigkeit nicht genügt. Exakte Ver-

gleichversuche haben ergeben, daß der Magnetton den photographischen Frequenzumfang um eine Oktave vergrößert und den Störspiegel um rund 20 db senkt. Damit ist für die Konservierung von Fernsehproduktionen eine befriedigende Tonqualität erreicht.

G. Buchmann und H. Dölz (Pforzheim). *Draht als Träger für magnetische Schallaufzeichnung mit Vorführung* (vorgetragen von G. BUCHMANN). Bei den für magnetische Schallaufzeichnung verwendeten Stahldrähten wurden Fortschritte durch die Erkenntnis erzielt, daß es nicht darauf ankommt, Material mit möglichst hoher Remanenz-Induktion und möglichst hoher Koerzitivkraft zu verwenden, sondern daß das Verhältnis von Remanenz-Induktion zu Koerzitivkraft viel kleiner als bei Magnetstählen sein muß, und zwar soll es in dem Bereich von etwa 4 bis 10 G/Oe liegen. Durch Verwendung von nichtrostendem Chrom-Nickel-Stahl, der einem geeigneten Bearbeitungsverfahren (Wärmebehandlung, Kaltverformung) unterzogen wird, haben sich in Zusammenarbeit mit dem Stahlwerk Ergste wesentliche Verbesserungen in der erreichten Übertragungsqualität ergeben. So wurde ein Draht vorgeführt, der bei einer Laufgeschwindigkeit von 61 cm/sec die Übertragung eines Frequenzbandes von 50—10000 Hz mit einem Geräuschspannungsabstand von 48 db ermöglicht. Die bei höheren Frequenzen infolge von Drahtdrehungen entstehenden Beeinträchtigungen der Übertragungsqualität konnten durch geeignete konstruktive Maßnahmen vermindert werden.

R. Jaeckel (Bonn) und **W. Jawtusch** (Köln). *Streuungsmessungen an Atomen und Molekülen mit gekreuzten Molekularstrahlen* (vorgetragen von W. JAWTUSCH). Zur Ermittlung der Stoßquerschnitte und Abstandsabhängigkeit der Kräfte zwischen neutralen Atomen und Molekülen werden Streuungsmessungen mit der Methode der gekreuzten Molekularstrahlen durchgeführt. Die bei der Streuung gemessene Intensitätsverteilung liefert dann die Unterlage dafür, um mit Hilfe der quantenmechanischen Ansätze von MASSEY und MOHR die Wechselwirkungsgrößen zwischen den Atomen und Molekülen zu berechnen. Es liegen Messungen vor über die Streuung des primären Atomstrahles von Kalium an einem zweiten Atom- bzw. Molekularstrahl (a) aus Kalium-Atomen, (b) Quecksilberatomen und (c) schweren organischen Molekülen. Außerdem wurde die Streuung des primären Kalium-Atomstrahles im Restgas im Vakuumgefäß gemessen. Durch Veränderung der Temperatur im Ofen für den sekundären Strahl konnte die Intensität verändert werden. Bei der Messung wurde auch die Temperatur im Ofen für den primären Strahl variiert. Als Nachweismethode für die Intensitätsverteilung im Strahl nach der Streuung diente die Ionisation der Kalium-Atome an einem glühenden Wolframdraht.

R. Jaeckel (Bonn) und **H. G. Nöller** (Köln). *Vorgänge in Dampfströmungen* (vorgetragen von H. G. NÖLLER). Im Zusammenhang mit den theoretischen Überlegungen des einen von uns über die Vorgänge in Diffusionspumpen werden neuere experimentelle Ergebnisse diskutiert und außerdem über eine Methode berichtet, an Hand von Strömungsbildern, die mit einer Hochfrequenzladung im Quecksilberdampf erzeugt wurden, Aufklärung über diese Vorgänge zu erhalten. Die Strömungsbilder zeigen den in der früheren Arbeit diskutierten Dampfsaum und geben außerdem Aufschluß über die Dichte und Geschwindigkeitsverteilung in Dampfströmungen bei ihrem Austritt aus Düsen, wobei diese Strömungsbilder in charakteristischer Weise durch den Außendruck modifiziert werden.

M. Kohler (Braunschweig). *Das Verhalten der Thermokräfte der Leiter in tiefsten Temperaturen*. Es wird die Frage behandelt, welche Aussagen man über die Temperaturabhängigkeit der Thermokräfte eines Elektronenleiters in tiefsten Temperaturen unter alleiniger Voraussetzung der Hauptsätze der Thermodynamik, einschließlich des NERNSTschen Wärmetheorems, machen kann. Es zeigt sich, daß

die übliche Folgerung für Metalle, wonach die Thermokraft am absoluten Nullpunkt verschwindet, nicht auf alle Elektronenleiter ausdehnbar ist. In Halbleitern läßt sich das asymptotische Verschwinden der Thermokraft nicht mehr aus dem NERNSTschen Wärmetheorem folgern. Das steht in Übereinstimmung mit den Folgerungen der einfachsten elektronentheoretischen Halbleitermodelle, wonach die Thermokraft proportional zu $1/T$ geht. Der experimentelle Befund zeigt, daß es unter den Halbleitern sowohl solche gibt, deren Thermokraft mit abnehmender Temperatur zunächst zunimmt, um in den tiefsten der Messung zugänglichen Temperaturen hohe Werte beizubehalten, als auch solche, deren Thermokraft mit abnehmender Temperatur abnimmt, und die sich daher ähnlich wie Metalle verhalten.

W. Buckel, R. Hilsch und A. Schertel (Erlangen). *Supraleitung instabiler Zinn-Kupfer-Systeme* (vorgetragen von W. BUCKEL). Durch Kondensation bei tiefer Temperatur können instabile Metallegierungen mit bemerkenswerten Eigenschaften hergestellt werden. Es wird gezeigt, daß die Sprungtemperatur der Supraleitung des Zinns im Fall des dispersen Einbaus von Cu-Atomen von $3,7^\circ \text{K}$ bis über 7°K erhöht werden kann. Der Einfluß fortschreitender Ausscheidung und Rekristallisation wird in Verbindung mit der Supraleitung im einzelnen untersucht. Damit ergeben sich neue Möglichkeiten, die Supraleitung von Metallen zu beeinflussen.

J. v. Calker (Münster). *Untersuchungen über das Wärmeleitvermögen von Elektreten*. Zur Aufklärung der Vorgänge bei der Bildung von Elektreten können Untersuchungen über deren Wärmeleitvermögen beitragen. Nach Voruntersuchungen an Bienenwachs wurden dielektrische Substanzen einigermaßen bekannter chemischer Zusammensetzung bei verschiedenen Feldstärken im geschmolzenen Zustand polarisiert und ihr Wärmeleitvermögen nach dem Erstarren gemessen. Es zeigt sich ein deutlicher Einfluß der polarisierenden Feldstärke, der bei ca. 10 kV/cm über ein Maximum läuft. Durch Entwässern der Elektretsubstanzen konnte der Effekt vollkommen aufgehoben werden.

E. Palm (Greifswald). *Bestimmung sehr hoher Farbtemperaturen*. Bezieht man die Intensitätsverteilung der Strahlung eines sehr heißen unbekannten Graustrahlers auf ein Spektrum mit PLANCKscher Verteilung — mißt man also die spektrale Verteilung des Intensitätsverhältnisses zweier Graustrahler —, dann kann man die Verteilungstemperatur des unbekannten Graustrahlers auch dann bestimmen, wenn die dem Bezugsspektrum zuzuordnende Temperatur ebenfalls unbekannt ist. Dies ist eine Folge der Gültigkeit des PLANCKschen Gesetzes und würde nicht zutreffen, wenn die Temperaturstrahlung der WIENSchen Formel folgen würde. Danach ist zu fordern, daß die Messungen in jenem Spektralbereich vorzunehmen sind, in dem die Abweichungen von der WIENSchen Näherung besonders groß sind. Die zu erwartende Genauigkeit ist um so größer, je weniger jene Näherung gilt. Es liegt daher nahe, im Gebiet extrem hoher Temperaturen die beschriebene Methode anzuwenden. In der Regel muß dabei im Ultraroten gemessen werden. Es wird diskutiert, wie die untere Temperaturgrenze von der Genauigkeitsforderung abhängt. A's besondere Vorteile meßtechnischer Art sind anzusehen: (1) Es erübrigt sich die Verwendung eines bekannten Eichstrahlers, den es im Bereich extrem hoher Temperaturen ohnehin nicht gibt; (2) es werden nur Intensitätsverhältnisse und keine absoluten Intensitäten gemessen oder sonstwie bestimmt.

G. Braunsfurth (Hiddesen). *Relaxationsadiabaten für endliche und unendlich kleine Amplituden*. (Ein System neuer gasdynamischer Zustandsgleichungen für extrem schnelle Zustandsänderungen). Die Adiabaten-Gleichungen von POISSON und HUGONOT sind die einzigen bisher bekannt gewordenen Zustandsgleichungen ihrer Art; es wird ein Zusammenhang zwischen dem Relaxationsvorgang und adiabatischen Zustandsänderungen aufgedeckt, woraus hervorgeht, daß das System

der bisher bekannten Adiabaten-Gleichungen unvollständig ist. Es wird ein System neuer, „Relaxations-Adiabaten“ genannter Gleichungen angegeben, die für Zustandsänderungen endlicher und unendlich kleiner Amplitude formuliert werden und die POISSON- und HUGONOT-Adiabaten als Grenzfälle, für verschwindende Relaxation, mitenthalten.

2. Tagung der Physikalischen Gesellschaft in Württemberg-Baden-Pfalz in Tübingen am 3. und 4. März 1951

H. Siedentopf (Tübingen). *Astrophysikalische Forschung im Radiofrequenzgebiet.* Nach einer kurzen Übersicht über die Empfangsanordnungen, die bisher erreichten Nachweis- und Auflösungsgrenzen und die atmosphärischen Störeinflüsse werden die Beobachtungsergebnisse der Radioastronomie besprochen. Für die Milchstraße sind die Richtungsverteilung der Meterwellenstrahlung und die Wellenlängenabhängigkeit der Strahlung bekannt, für die Sonne außerdem die zeitlichen Variationen der Strahlung. Dabei zeigt die Sonne im dm-Gebiet ein völlig anderes Verhalten als im Gebiet der Meterwellen. Die Theorie der thermischen Emission eines Plasmas läßt sich anwenden auf die Strahlung der Sonne im dm-Gebiet und auf ihre ungestörte Meterwellenstrahlung, dagegen müssen die Ausbrüche der Sonne im Meterwellengebiet und das Rauschen der Milchstraße und der einzelnen galaktischen Rauschquellen auf nicht-thermische Vorgänge zurückgeführt werden.

A. Reule (Freiburg/Schauinsland). *Zur thermischen Emission der Sonne im Gebiet der Dezimeter- und Meterwellen.* Der konstante Anteil des solaren Rauschens wird heute allgemein als thermische Emission der Korona-Elektronen gedeutet. Mit den bekannten Daten ergibt sich die Gesamtemission in der richtigen Größe, aber so über die Sonnenscheibe verteilt, daß bei Wellenlängen unter 1 m ein heller Rand entsteht. Lokale Schwankungen der Elektronendichte und die Berücksichtigung der Variation der Elektronentemperatur mit dem Abstand von der Sonne, über die bisher wenig bekannt ist, verändern die Intensitätsverteilung im Sinne einer Verflachung des hellen Randes, ohne diesen ganz beseitigen zu können. STANIER hat den Intensitätsverlauf auf der Sonnenscheibe bei $\lambda = 60$ cm gemessen und keinen hellen Rand gefunden. Falls seine Messungen einwandfrei sind, wird die Geometrie der Strahlenausbreitung derjenige Teil der Theorie sein, der einer Abänderung bedarf. — Außer dem konstanten Anteil der Radio-Emission läßt sich auch noch der mit den Fleckenzahlen eng korrelierte Teil der Störstrahlung (vor allem im dm-Gebiet) als thermische Emission deuten. Nach DENISSE rührt er von den Elektronen her, die in den Magnetfeldern der Sonnenflecken infolge ihrer thermischen Geschwindigkeit LARMOR-Kreise beschreiben.

A. Ehmert und E. Schopper (Stuttgart/Weißenau). *Die kosmische Ultrastrahlung als extraterrestrisches Phänomen* (vorgetragen von E. SCHOPPER).

A. Ehmert und A. Sittkus (Stuttgart/Weißenau und Freiburg i. Br.). *Ein Tagesgang der kosmischen Ultrastrahlung bei magnetischer Störung* (vorgetragen von A. EHMERT). In den mit verbesserter statistischer Genauigkeit durchgeführten Registrierungen der kosmischen Ultrastrahlung wurde im Jahr 1950 mehrmals ein nach einer mäßigen magnetischen Störung einsetzender und an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen wiederkehrender Tagesgang dieser Strahlung gefunden, der in den Zählrohrkoinzidenzen in Weißenau und in den Ionisationsmessungen in Freiburg mit gutem Gleichlauf auftrat und ein Maximum zur Mittagszeit aufwies. Er erschien auch in einer von Yukio MIYAZAKI in Japan durchgeführten Registrierung mit frappantem Gleichlauf, wenn die Kurven nach Ortszeit verglichen werden. Die Erscheinung kann mit der plausiblen Annahme verstanden werden, daß ein von der Sonne kommender Partikelstrom um die Erde eine nicht völlig

symmetrische Feldstörung hervorruft. Diese kann sich auf die Ultrastrahlung selbst dann noch merkbar auswirken, wenn ihre erdmagnetische Wirkung unter der Nachweisgrenze liegt.

A. Sittkus (Freiburg i. Br.). *Der Tagesgang der Ultrastrahlung.* Mit einer 500-Liter-Ionisationskammer werden Dauerregistrierungen der Ultrastrahlung von Dezember 1949 bis Dezember 1950 hinter 100 g/cm^2 durchgeführt. In Übereinstimmung mit Messungen von DUPERIER und HOGG ergibt sich neben der 24 h-Periode (Amplitude 1 bis $2^\circ_{/00}$) eine 12 h-Periode (Amplitude 0,3 bis $0,6^\circ_{/00}$). Beide Wellen ändern im Laufe des Jahres unregelmäßig Amplitude und Phase. Ein Vergleich mit dem Tagesgang der Dicke der F_2 -Schicht in Alaska ergibt guten Gleichlauf. Im Jahresmittel ist die 12 h-Periode gegenüber der von RAU in 50 m H_2O Tiefe gefundenen um 180° phasenverschoben.

W. Kossel (Tübingen). *Zur Vorführung der Konsonanzkräfte.* Da 20 Jahre seit der letzten Tübinger Physikertagung vergangen sind, wurde zunächst an einige wesentliche Daten aus der Geschichte des Instituts erinnert, insbesondere an die Zeit BRAUNS, die jahrzehntelangen fundamentalen Arbeiten F. PASCHENS über die Struktur der Linienserien, die Entdeckung des PASCHEN-BACK-Effekts. — Zu den jetzt im Institut verfolgten Interessen wurden einige auf der Heidenheimer Tagung 1947 (Über das Wesen der Austauschkräfte) beschriebene Versuche demonstriert. Die Anziehung gleicher Partner in der symmetrischen, ihre Abstoßung in der antimetrischen Konsonanz, die in ihrer Anwendung auf homöopolare Moleküle (wie H_2) gern als rein quantenmechanische, der klassischen Physik fremde Erscheinung angesehen wird, folgt aus dem Adiabatensatz der klassischen Dynamik. Sie wird an drei Beispielen vorgeführt: Pendelpaar mit entfernungsabhängiger Koppelung (Zur Begriffsbildung der Atomistik, Ann. Phys. 3, 156, 1948) sowie an elektromagnetischer und akustischer Resonanz. Im ersten Fall werden die symmetrische und die antimetrische Schwingung für sich angestoßen: man beobachtet, wie die Pendel im ersten Versuch aufeinander zuwandern, im zweiten auseinander weichen. Für Anregvorgänge aber folge der Satz, daß jeder Oszillator einen ihm nahe gebrachten Resonator auf der einen Seite der Resonanzfrequenz anzieht, auf der anderen abstoßt. Hier demonstriert man also durch Verstärken: ein als Lautsprecher eingestelltes kräftiges Telefon wirkt auf einen am Arm einer Drehwaage hängenden offenen ERLENMEYER-Kolben. Mit einem engen, doch gut hörbaren Schritt über die Resonanzfrequenz weg (z. B. von 310 auf 290 Hz) wechselt man willkürlich zwischen Anziehung bis zur Berührung und Abstoßung. Analog arbeitet ein am anderen Arm der Drehwaage angebrachter Kreis aus Kondensator und Spule, auf die eine feste Spule induzierend und, je nach der Einstellung zur Eigenfrequenz, anziehend oder abstoßend einwirkt. — Zur Orientierung über die im Gang befindlichen Arbeiten im Institut werden Beispiele der Hauptthemen gegeben und für den Hörsaal geeignete Demonstrationen (z. B. maschinell hergestellte lichtstarke Zonenplatten) gezeigt.

W. Herchenbach (Tübingen). *Stromstarke elektrostatische Scheibenmaschine und ihre Anwendung zur Strahlerzeugung im Elektronenmikroskop.* Durch Verwendung entgegengesetzt aufgeladener aufeinander gleitender Transportflächen erreicht man bei Bandgeneratoren überrnormale Beladungsdichten. Die Übertragung dieses Prinzips auf gegenläufig eng aneinander rotierende, durch Zentrifugalwirkung gestraffte Scheiben, die nicht aufeinander gleiten, bringt erhebliche mechanische Vorteile. Bei Abständen um 1 mm beträgt die Durchbruchfeldstärke zwischen den Scheiben, welche die Beladungsdichte begrenzt, bereits 50 kVcm^{-1} . So wurden überrnormale Beladungsdichten von 9,5 CGS erreicht. — Eingehende Luftwiderstandsuntersuchungen an rotierenden Scheiben wurden durchgeführt, aus denen für Bauweise und Nutzeffekt von Scheibenmaschinen wichtige Schlüsse gezogen

werden konnten. Es wurde ein Generator vorgeführt, welcher mit Scheiben von 49 cm Durchmesser bei 1900 U/min^{-1} maximal $500 \mu\text{Amp}$ liefert. Durch Einschluß der Beladungsorgane in FARADAY-Käfige und konsequente elektrostatische Durchbildung wird die für diese Luftstrecken mögliche Spannung von 250 kV erreicht. Die Erregung des Generators wird von außen eingeleitet und erhält sich dann selbsttätig durch eine Übererregungseinrichtung, welche bewährte Bauelemente in neuartiger Kombination zusammenfaßt. Das Vorzeichen kann im Betrieb willkürlich gewechselt werden. — Die Maschine soll fortentwickelt werden, ist aber bereits im jetzigen Stadium zur Strahlerzeugung voll brauchbar. Aufnahmen wurden gezeigt, die mit einem statischen Elektronenmikroskop (SDL) und dem Scheibengenerator als Spannungsquelle gemacht wurden.

W. Hardt (Bonn). *Ein Bandgenerator mit übernormaler Belegungsdichte.* Bei kleineren Bandgeneratoren mit KOSSEL-HEISESCHER Bandführung eröffnet sich die Möglichkeit, bei Atmosphärendruck übernormale Belegungsdichten bis zu 40 elektrostatischen Einheiten/cm² zu erreichen. Ein hierzu zweckmäßiges Beladungssystem und das erforderliche Bandmaterial wird besprochen. Die Vor- und Nachteile werden verglichen mit denen bei normaler Bandführung.

Chr. Gerthäsen und R. Plesch (Karlsruhe). *Die Bedeutung des Plasmas für den Mechanismus einer Kanalstrahlenentladung.* In neueren Deutungen des Mechanismus der Kanalstrahlenentladung wird der Kanalstrahlpinsel als der für die Trägererzeugung maßgebliche Teil der Entladung angenommen. Aber auch die Kanalstrahlenentladung besitzt einen praktisch feldfreien mit einer nahezu gleichmäßigen Ionisation erfüllten Teil, welcher den Charakter eines quasineutralen Plasmas besitzt. Die über die Grenze dieses Plasmas in das vor der Kathode vorhandene Raumladungsgebiet diffundierenden positiven Ionen geben einen wesentlichen Beitrag zu dem von den Kanalstrahlteilchen getragenen Strom. — Ein entscheidendes Problem der Kanalstrahlenentladung, das bisher nicht beachtet wurde, ist, die Ursachen für die Ionisation im Plasma aufzufinden. Über die mit diesen Fragen zusammenhängenden Plasmaeigenschaften wird berichtet.

Chr. Menzel-Kopp (Tübingen). *Eine neue Erscheinung bei Elektronen-Interferenzen: Intensitätsanomalien durch Umwegenregung.* Bei Elektronen-Interferenzen im konvergenten Bündel beobachtet man folgende Erscheinung an Glimmer und — nach Versuchen von I. ACKERMANN und H. PFISTER — an Bleijodid: Bei Einstrahlung unter dem BRAGGSchen Winkel erfolgt die Umsteuerung der Intensität durch eine sonst gut reflektierende Netzebenenschar innerhalb eines kleinen Winkels (bis zu etwa 2°) gar nicht oder nur schwach. Oder umgekehrt: Eine sonst schwach reflektierende Netzebenenschar steuert die Elektronen im entsprechenden Winkelbereich stark um. Es zeigt sich, daß diese Intensitätsanomalien stets dann auftreten, wenn 1. an den Grenzen des anomalen Bereichs bei gleicher Einfall- und Reflexionsrichtung sowohl eine direkte als auch eine Umwegenregung möglich ist, und 2. der Hauptreflex kleine, die Störreflexe große Strukturamplitude haben. Ein Modell aus drei gekoppelten Pendeln wurde angegeben, bei dem entsprechende Erscheinungen analog auftreten.

G. Möllenstedt (Mosbach/Tübingen) und F. Leonhard (Tübingen). *Spektrometrie von Elektronen-Interferenzen.* Elektronen-Interferenzen enthalten elastisch und unelastisch gestreute Elektronen. Um einen scharfen Vergleich der nach Streutheorien berechneten Intensitäten mit den experimentell gefundenen zu ermöglichen, wurde die Trennung der chromatisch gestreuten von den ohne Geschwindigkeitsverlust umgelenkten Elektronen durchgeführt. Beispiel: Ein spaltförmiges, den Primärstrahl und Reflexe bis zu 4° enthaltendes Teilgebiet eines DEBYE-SCHERRER-Diagramms von Aluminium bei 50 kV Strahlspannung wird durch den hochauflösenden elektrostatischen Analysator nach Geschwindigkeitsverlusten

spektral zerlegt. Durch Photometrieren solcher Spektren lassen sich nunmehr die wirksamen Querschnitte der elastischen und unelastischen Streuung in Abhängigkeit von Winkel, Ordnungszahl, Wellenlänge und Dicke bestimmen.

G. Möllenstedt (Mosbach/Tübingen) und **O. Rang** (Mosbach). *Elektronenoptisches Filter*. H. BÖRSCH hat chromatisch gestreute Elektronen in Beugungsbildern und Abbildungen ausgefiltert. Er verwendet als Bremsgitter feinmaschige Netze. Die Verff. zeigen, daß auch die elektrostatische Linse sich für diese Aufgabe eignet, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: 1. Das Potential in der Linsenmitte ist so stark negativ zu wählen, daß es möglichst nur 10 Volt positiver ist als die (negative) Beschleunigungsspannung. — 2. Die Elektrodenform ist so vorzugeben, daß der Arbeitspunkt in einem höheren (2. oder 3.) Brechkraftmaximum liegt. Dies ist nötig, um die Farbabhängigkeit der Vergrößerung zu vermeiden, die durch die chromatische Anfangsstreuung der aus der Glühkathode kommenden Elektronen verursacht werden könnte. — 3. Die Filterlinse muß als Projektiv benutzt werden. Dies ist erforderlich, da eine so scharf angespannte Linse einen großen Öffnungsfehler hat. Wegen der schon in Punkt 2 angeführten chromatischen Streubreite der Glühkathode tritt auch die chromatische Aberration in Erscheinung und gibt einen weiteren Grund für die Einschränkung der Apertur und damit für die Verwendung der Filterlinse als Projektiv. — 4. Eine Blende vor der Filterlinse begrenzt den Durchlaßbereich so, daß nur der zeichnungsfreie zentrale Linsenbereich benutzt wird. — An Beispielen wird gezeigt, daß eine erhebliche Kontraststeigerung eintritt. Ferner wird der experimentelle Nachweis der Abbildungsgüte einer Filterlinse durch Wiedergabe eines Bildes mit mindestens 200 Bildpunkten je Durchmesser erbracht.

F. Würstlin (Ludwigshafen). *Elektrische Relaxationerscheinungen an hochmolekularen Substanzen*. Es wurde ein qualitativer Vergleich gezogen zwischen unverdünnten nieder- und hochmolekularen Substanzen. Man kann beide Stoffgruppen unterteilen in unpolare Substanzen ($\epsilon = n^2$) und polare Substanzen, bei denen $\epsilon > n^2$ infolge Dipolorientierung. Zu den ersteren zählen auch solche mit kompensierten Dipolen wie CCl4, Dioxan oder auch Poly-2,5-Dichlorstyrol und Polytetrafluoräthylen. Die im äußeren Feld nicht bemerkbaren partiellen Dipole kommen in den molekularen Kraftfeldern zum Ausdruck, die zur Solvation und Lösung führen. Hier ähneln die Substanzen mit kompensierten Dipolen meist mehr den polaren als den unpolaren Substanzen. Die Dipolsubstanzen ($\epsilon > n^2$) können an Hand von ϵ und $\tan \delta$ durch Variation der Frequenz oder Temperatur untersucht werden. Lineare hochmolekulare Substanzen haben ein breites Relaxationsspektrum und einen sehr steilen Viskositätsgradienten der Temperatur, daher sehr breite Kurven über der Frequenz und spitze über der Temperatur. Letztere verlaufen stetig, wenn $\eta = f(T)$ eine stetige Funktion ist (bei glasig erstarrenden Substanzen wie Glycerin oder amorphen hochmolekularen Substanzen). Die Temperaturlage der DK-Dispersion ist bei Hochmolekularen in engem Zusammenhang mit mechanischen Eigenschaften und der chemischen Konstitution. Die Orientierungsfähigkeit der Dipole kann beim Übergang von der Schmelze zur kristallinen Substanz verloren gehen. In hochmolekularen Substanzen bleiben jedoch immer noch orientierungsfähige Dipole zwischen den kristallinen Bereichen. Auch bei Hochmolekularen können sich mehrere Relaxationsvorgänge überlagern oder nebeneinander abspielen. Zum Schluß wurden dielektrische Messungen im ganzen Konzentrationsgebiet zwischen unverdünnter hochmolekularer Substanz und Lösung erwähnt, die eine Aussage gestatten über die Solvatbindung zwischen hochmolekularer Substanz und Lösungs- bzw. Weichmachungsmittel.

H. O. Kneser (Tübingen). *Die Dämpfung schwingender zylindrischer Stäbe durch das umgebende Medium*. Aus der zeitlichen Abklingung schwingender zylindrischer

Stäbe wird der Einfluß der umgebenden Luft auf die Dämpfung der Torsions-, Biegungs- und Dehnungsschwingungen bis zu hohen Obertönen erschlossen. Er setzt sich zusammen aus einem Reibungsanteil, der bei Torsionsschwingungen allein nachweisbar ist, und aus einem Strahlungsanteil, der proportional dem Druck ist und bei Biegungs- und Dehnungsschwingungen meist überwiegt. Der Strahlungsanteil bei Biegungsschwingungen läßt sich aus der Theorie des ebenen Strahlers erster Ordnung ableiten. Bei Dehnungsschwingungen überwiegt im mittleren Frequenzbereich der Strahlungsanteil der Stirnflächen, die wie Kolbenmembranen schwingen, bei hohen Frequenzen der Strahlungsanteil des radial schwingenden Zylindermantels.

P. Brauer (Mosbach). *Zur Gittertheorie der Erdalkalichalkogenide*. Die Gittertheorie der Ionenkristalle führt bei der Berechnung der elastischen Konstanten und des Gitteranteils der Dielektrizitätskonstanten zu befriedigenden Ergebnissen bei den Alkalihalogeniden. Sie versagt jedoch bei Erdalkalichalkogeniden, bei denen es nicht mehr möglich ist, die elastischen Konstanten c_{11} und c_{12} , die die Kompressibilität bestimmen, entweder in die Scherungskonstante c_{44} oder in die Dielektrizitätskonstante $\epsilon - \epsilon_0$ umzurechnen. Bei der Scherung wie bei der Beanspruchung im elektrischen Feld werden die (rechten) Winkel, die die Verbindungslinien benachbarter Ionen einschließen, die „Valenzwinkel“, verzerrt. In beiden ist die Abweichung der gemessenen von den gittertheoretisch berechneten Werten derart, daß der Kristall sich bei Verzerrung der „Valenzwinkel“ tatsächlich steifer verhält als bei alleinigem Vorhandensein von gittertheoretischen Zentralkräften. Eine hypothetische Hinzunahme homöopolarer Bindungskräfte in der Theorie ermöglicht aus Messung der elastischen Konstanten und der Dielektrizitätskonstanten quantitative Aussagen zu machen über den Anteil der Nicht-Ionenbindung der Erdalkalichalkogenide.

M. Schön (Mosbach). *Zum Problem der strahlungslosen Wechselwirkungen im Kristallgitter*. Bei dem Leuchten der Sulfidphosphore sind am stärksten von allen Phosphoren Vorgänge im Kristallgitter beteiligt. Mit der einfachen Vorstellung, daß der Leuchtvorgang in einer Rekombination im Gitter frei beweglicher Elektronen mit ionisierten Aktivatoren besteht, daß mit Gitterstörungen verbundene Haftstellen für Elektronen vorhanden sind, und daß außerdem thermische Wechselwirkung zwischen Aktivatoren und Elektronen im Valenzband möglich ist, konnte man alle Beobachtungen verstehen, bei denen strahlungslose Übergänge keine Rolle spielen. Ordnet man nun die Prozesse, durch die der Phosphor strahlungslos in den Grundzustand zurückkehrt, Übergängen aus Haftstellen in das Valenzband zu, so lassen sich auch die bisher nicht deutbaren übrigen Erscheinungen verstehen. Tiefliegende Haftstellen wirken als Killer, hochliegende beeinflussen die Ausbeute nur wenig. Tiefliegende Haftstellen bewirken nur dann langdauernde Phosphoreszenz, wenn gleichzeitig hochliegende Aktivatoren (also mit langwelliger Emissionsbande) vorhanden sind. Killer sind also als tiefliegende Haftstellen anzusehen. Phosphore mit solchen Haftstellen sind nur dann leuchtfähig, wenn ihre Konzentration kleiner als die der Aktivatoren ist. Bei sehr geringen Anregungsintensitäten ist die Ausbeute konstant, steigt in dem Bereich der Absättigung der Haftstellen, in dem auch die Killerwirkung quadratisch mit der Killerkonzentration zunimmt, sehr steil an, nimmt anschließend bei abgesättigten Haftstellen weiter zu und fällt nach einem Maximum, das etwa dort liegt, wo die Hälfte der Aktivatoren angeregt ist, wieder ab (Sättigungserscheinungen bei starker Anregung). Im Bereich der Sättigung der Aktivatoren wird der Abfall stärker. Bei extrem hohen Anregungsintensitäten wird ein Grenzwert erreicht, der von der Haftstellenkonzentration, der der Aktivatoren und von den verschiedenen Rekombinationskoeffizienten abhängt. Die Größe dieser Rekombinationskoeffizienten für strahlungslose Übergänge hängt von den Energiedifferenzen der Übergänge ab. Ihre Temperatur-

abhängigkeit deutet auf Vielfachstöße (gleichzeitige Anregung mehrerer Gitterschwingungen an gestörten Stellen des Kristalls) hin. Die KRÖGERSche „Kantenemission“ ist strahlenden Übergängen aus Haftstellen ins Valenzband zuzuordnen.

W. Braunbek (Tübingen). *Absorption im elektromagnetischen Gesamtspektrum.* An Hand einer doppeltlogarithmischen Darstellung wird die Extinktionskonstante über 19 Dekaden des elektromagnetischen Wellenspektrums (10 km bis 1/100 X-Einheit Wellenlänge) verfolgt, und zwar in erster Linie für Metalle, die sich in dieser Hinsicht untereinander nicht allzu verschieden verhalten. Die Werte wurden, soweit verfügbar, nach Meßresultaten, z. T. auch nach theoretischen Gesichtspunkten zusammengestellt. — Der Gesamtverlauf besteht aus vier Abschnitten: 1. dem Anstieg (von langen Wellen kommend) mit $\lambda^{-1/2}$ auf Grund von Wirbelströmen und JOULEscher Wärme im Radiowellengebiet; 2. einem flachen Maximum der Größenordnung 10^6 cm^{-1} im sichtbaren und den angrenzenden Gebieten; 3. dem Abfall mit λ^3 , unterbrochen durch die Sprünge an den Absorptionskanten, im Röntgengebiet; 4. nach Durchlaufen des sehr flachen Paarbildungsminimums aus dem (im logarithmischen Maßstab) nahezu horizontalen Verlauf im Gebiet der extrem kurzwelligen Strahlen (experimentelle Grenze, abgesehen von der kosmischen Strahlung, bei 330 MeV, entsprechend 0,038 XE.). — Außerdem wird noch der Verlauf für feste Nichtleiter diskutiert, deren Extinktion sich oberhalb einer im UV-Gebiet liegenden Grenze nicht grundsätzlich von derjenigen der Metalle unterscheidet, wohl aber sehr stark (teilweise um acht und mehr Größenordnungen) bei längeren Wellen. Auch der Anteil der Streuung an der gesamten Extinktion wird besprochen, sowie die Frage, wie sich die Extinktion in den Linienspektren der Gase in diese Darstellung einfügt.

R. Fuchs (Kiel). *Experimenteller Nachweis des Wasserstoff Minus-Leuchtens* (vorgetragen von W. LOCHTE-HOLTGREVEN). Das von der Sonne uns zugestrahlte Licht wird seit den Untersuchungen von WILDT, CHANDRASEKHAR u. a. dem negativen Wasserstoffion H^- zugeschrieben. Während diese Auffassung von der Natur des Sonnenlichtes theoretisch gesichert erscheint, ist experimentell weder bei Wasserstoff noch bei irgend einem anderen elektronenaffinen Element bisher ein Elektronenaffinitätspektrum in Emission, d. h. ein Leuchten, hervorgerufen durch Anlagerung oder frei-frei Übergänge von Elektronen an neutralen Atomen, beobachtet worden. Eine Funkenentladung durch Wasserstoff läßt sich unter Bedingungen einleiten, die für das Auftreten des fraglichen Leuchtens günstig sind, und in diesem Falle ist der Nachweis des gesuchten Kontinuums experimentell gelungen.

A. Faessler (Freiburg). *Röntgenspektroskopische Untersuchungen der Valenzelektronensphäre.* Die beim Einbau eines Atoms in einen Molekül- oder Kristallverband eintretenden Veränderungen in der Valenzelektronensphäre bewirken infolge der veränderten Abschirmung eine Verschiebung der Linien-Elektronenniveaus, die um so größer ist, je höher das Niveau liegt, so daß sich auch die Energiedifferenzen zwischen den Niveaus ändern. Die entstehenden Linienverschiebungen werden im Bereich der K-Serie der Elemente der 2. Periode ($\lambda > 3 \text{ \AA}$) leicht meßbar. Umfangreiche Messungen in diesem Gebiet zeigen, daß die Röntgenlinien auf erstaunlich kleine Zustandsänderungen der Valenzelektronen ansprechen. Die Methode eignet sich daher zur Untersuchung von Fragen der chemischen Bindung im festen Körper. Jedoch ist zu beachten, daß die Substanzen durch die Erregung nicht verändert werden. Dies bedeutet, daß im allgemeinen mit reiner Fluoreszenzerregung gearbeitet werden muß. Abgesehen von Fällen, in denen es sich um eine thermisch und elektrisch sehr stabile Verbindung handelt, erscheint die übliche Kathodenstrahlerregung bedenklich, was insbesondere auch bei den Untersuchungen im Bereich der langwelligsten Röntgenstrahlen zu berücksichtigen ist.

H. Neff (Karlsruhe). *Das kontinuierliche Röntgenspektrum zwischen 1 und 2 kV.* Mittels Plangitter-Vakuumspektrometer und Zählrohr wurde die Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum zwischen 6 und 20 Å bei Spannungen von 900 bis 2000 Volt unter Verwendung von Pt, Ag und Ni als Antikathoden gemessen. Die erhaltenen Kurven sind für die drei Antikathoden affine Kurven. Sie stimmen qualitativ mit den von KUHLENKAMPFF bei höheren Spannungen erhaltenen überein. Abweichungen bezüglich der Proportionalität mit der Ordnungszahl werden mit einer Abschirmung des Kernfeldes durch Hüllenelektronen in Zusammenhang gebracht. Die wahre Energieverteilung kann wegen der ungeklärten Absorptionsverhältnisse für Elektronen in der Antikathode nicht ermittelt werden.

W. Luck (Tübingen). *Quantitative Absorptionsuntersuchungen an der sichtbaren Bande der Brom- und Joddämpfe.* Die druckabhängigen Absorptionserscheinungen der sichtbaren Brom- und Joddampfbande waren bisher experimentell sowie theoretisch widerspruchsvoll beschrieben worden. Es wurde daher das Absorptionsvermögen des Bromdampfes und auch des Joddampfes lichtelektrisch im Bereich der Hg-Linie 5461 Å in einem größeren Druck- und Schichtdickenbereich aufgenommen. Wir finden je nach Druckbereich sowohl abnehmende, zunehmende als auch konstante Werte des scheinbaren Extinktionskoeffizienten. — Unsere Messungen können quantitativ erklärt werden auf Grund einer ausführlichen Berechnung der Gesamtaborption überlappender Spektrallinien. Aus dieser Berechnung kann gefolgert werden, daß die Linienbreiten der Halogenlinien linear mit dem Druck zunehmen. Die optischen Wirkungsdurchmesser werden hierbei um Faktoren von 1,3 bis 1,8 gegenüber den gaskinetischen Werten erhöht gefunden. Diese Berechnungen können auch noch das Verschwinden der Rotationsstruktur bei höheren Drucken erfassen.

H. Seemann (Konstanz). *Strukturanalyse organischer Einkristalle ohne Rechnung und Nomogramme mit Hilfe von Dreizonenaufnahmen weitwinkliger monochromatischer Röntgeninterferenzkegelscharen und deren Inversion durch graphische Polschiebung.* Drei Hauptzonendiagramme eines komplizierten, lichtoptisch stark aktiven Kristalls werden nach dem selektiven Weitwinkelverfahren des Verf. (1917—1943) aufgenommen und nach einem neuen graphischen Inversionsverfahren einfachster Art (Polschiebung) räumlich zum Modell der Zelle zusammengesetzt. Da der wesentliche Fortschritt des bisher unveröffentlichten strukturanalytischen Verfahrens ohne bildliche Darstellung nicht gekennzeichnet werden kann und auch die Vortragszeit starke Beschränkung auferlegt, muß auf die letzten Publikationen des Verf. als Vorstudium verwiesen werden: Phys. Z. **44**, 309—335, 1943, insbesondere Fig. 1, Tafel X und XXIII mit ihren Texten. Das dort in Abschnitt 9 beschriebene Entzerrungsverfahren wird durch die neue Polschiebung zugleich mit der polaren Inversion der Linienabstände (a-Achsen der Hyperbeln) bewirkt. Phys. Z. **41**, 365—380, 1940, insbesondere Fig. 1 und 2 und Tafel VI bis X. In Fig. 15 a b s, 23, 25, 26 und 28 ist eine Polschiebung beschrieben, die als Teil der neuen Schiebung aufgefaßt werden kann. Letztere macht die Entzerrungen der Fig. 3 und 4 sowie die Darstellung der Fig. 8 und der Tafeln IV und V überflüssig.

H. Salecker (Stuttgart). *Eine exakte Lösungsmethode der Quantenelektrodynamik und ihre Regularisierung.* In den letzten Jahren haben TOMONAGA und Mitarbeiter sowie SCHWINGER eine Methode gefunden, die es gestattet, den bekannten Divergenzschwierigkeiten der Quantenelektrodynamik zu entgehen. Doch bleiben besonders bei Anwendung auf die verschiedenen Mesonentheorien eine Reihe von Schwierigkeiten übrig, die zum Teil damit zusammenhängen, daß man zur Lösung der verallgemeinerten SCHRÖDINGER-Gleichung nur die Störungsrechnung zur Verfügung hat. Es ergibt sich deshalb die Forderung nach einem Verfahren, das die Lösung exakt in möglichst geschlossenen Ausdrücken zu bestimmen gestattet

und damit die Schwierigkeiten der Reihenentwicklungen umgeht. Es wird hier versucht, ein solches Verfahren anzugeben. Dabei wird die Lösung der Grundgleichungen auf Integrationen und die Lösung einer Integralgleichung zurückgeführt, die ihrerseits wieder durch Integrationen darstellbar ist. Die Anwendung des Verfahrens auf die Quantenelektrodynamik stößt zunächst nicht auf formale Schwierigkeiten. Dabei ergeben sich Integraldarstellungen für die beobachtbaren Größen (die Elemente der HEISENBERG'schen S-Matrix). Die grundsätzlichen Divergenzschwierigkeiten (Selbstenergie, Vakuumpolarisation) bewirken jedoch, daß alle berechneten Ausdrücke Divergenzen enthalten, so daß eine Regularisierung notwendig ist. Diese läßt sich jedoch nicht in entsprechender Weise wie bei PAULI und VILLARS oder DYSON durchführen, die auf die störungstheoretische Entwicklung beschränkt bleiben. Auch ein anderer Versuch, die Idee der Masse-Ladungs-Renormierung direkt auf die exakte Lösung zu übertragen, scheitert, da sich zeigt, daß die Theorie nur in störungstheoretischen Näherungen definiert ist, während exakte Ausdrücke ganz unbestimmt bleiben.

H. Statz (Stuttgart). *Über Oberflächenzustände von Elektronen in Gittern des Diamanttyps.* Oberflächenzustände von Elektronen werden durch ψ -Funktionen beschrieben, für die $\psi\psi^*$ (d. h. die Aufenthaltswahrscheinlichkeit) nur am Rand eines Kristalles groß ist. Elektronen in Oberflächenzuständen wurden vielfach zur Erklärung von Erscheinungen an Grenzflächen von Gittern, nicht zuletzt bei Halbleitern, herangezogen. Anstoß zu einer genaueren Untersuchung der Oberflächenzustände in Gittern vom Diamanttyp war einerseits die von einer früheren Theorie geforderte, aber nicht beobachtete Oberflächenleitfähigkeit des Diamanten und andererseits die Wichtigkeit einer genaueren Kenntnis der am idealen Gitter der Halbleiter Ge und Si zu erwartenden Oberflächenzustände. Eine nach der Zellenmethode durchgeführte Rechnung ergab, daß die Oberflächenzustände, die nach den älteren Betrachtungen leiten sollten, unter normalen Bedingungen unbesetzt sind.

L. Flaschner (Karlsruhe). *Die Darstellungssysteme der Elektrizitätslehre.* In der Mechanik enthält der ursprüngliche Massebegriff die Begriffe „träge Masse“ für das träge Verhalten, „schwere Masse“ für das gravitierende Verhalten und „Menge“ für den substantiellen Charakter der Materie. In Analogie hierzu ist in der Elektrizitätslehre der Begriff „Ladung“ in die Begriffe „COULOMBSche Ladung“ für das elektrostatische Verhalten, „Amperescher Strom \times Dauer“ für das elektrodynamische Verhalten und „Elektrizitätsmenge“ oder „FARADAYSche Ladung“ für den bei der Elektrolyse zutage tretenden substantiellen Charakter der Elektrizität aufzugliedern. An Ladungswaage, Stromwaage und Voltmeter werden der Reihe nach die diesen drei Begriffen zugeordneten Größen festgestellt, die durch dimensionsbehaftete empirische Proportionalitätsfaktoren untereinander verknüpft sind. Von den drei Ladungsgrößen leiten sich die drei Klassen der COULOMBSchen, AMPERESchen und FARADAYSchen Größen ab, die sämtlich in Gebrauch sind. Innerhalb jeder Größenklasse können sämtliche Maßsysteme verwirklicht werden. Schon deshalb genügt zur Kennzeichnung eines Darstellungssystems die Angabe des verwendeten Maßsystems allein nicht. Diese bedarf aber ferner einer Aussage darüber, ob rationale oder nichtrationale Form der Größen in der einen oder der anderen Variante der 4π -Stellung vorliegt. Diese Typisierung gestattet über 30 gebräuchliche Darstellungssysteme zu unterscheiden. — Mittels operativer Definitionen werden zwei einander entsprechende Folgen von Gleichungsschemen für Elektrostatik und Elektrodynamik angegeben, die durch bestimmte Substitutionen zu Größen-, Zahlenwert- und Einheitengleichungen spezialisierbar sind. Größen, Zahlenwerte und Einheiten irgendeines Darstellungssystems lassen sich mittels dreier Umwandlungsfaktoren in jedes beliebige andere transformieren. Die ein-

deutige Kennzeichnung der historischen und modernen Darstellungssysteme dürfte zur Beseitigung der bestehenden begrifflichen Schwierigkeiten beitragen.

L. Bergmann (Wetzlar). *Ein einfaches Verfahren zum Nachweis und zur Sichtbarmachung von Wechselspannungen.* Streicht man mit dem Finger über eine mit Lycopodium bestäubte lackierte oder eloxierte Metallplatte, die über einen hohen Widerstand mit dem nicht geerdeten Pol einer Wechselstromleitung in Verbindung steht, so erhält man sehr schöne regelmäßige Staubfiguren. Die Entstehung dieser Figuren erklärt sich dadurch, daß beim Hinwegfahren des Fingers über die bestäubte Platte der Staub durch Reibung elektrisch wird, so daß er in der einen Phase der Wechselspannung von der Platte angezogen, in der darauf folgenden Phase dagegen abgestoßen und vom Finger mitgenommen wird. Durch verschiedene Versuche läßt sich die Richtigkeit dieser Deutung bestätigen. Bestäubt man z. B. die Platte mit einem Gemisch aus Mennige und Schwefelblüte — Mennige wird beim Reiben positiv, Schwefelblüte negativ elektrisch geladen —, so erhält man beim Hinwegstreichen des Fingers über die bestäubte Platte Staubfiguren, bei denen die aufeinander folgenden Wechselstromphasen in abwechselnder Folge durch das rote Mennigepulver und den gelben Schwefel wiedergegeben sind. Mittels eines künstlichen, den Finger ersetzenden Tasters lassen sich bis zu Frequenzen von mehreren 1000 Hz sehr klare Staubfiguren z. B. auf einer rotierenden Platte erzeugen und damit ein einfaches Verfahren zur Messung von Wechselstromfrequenzen entwickeln.

H. Neugebauer (Stuttgart). *Physikalische Probleme der Photographie und Reproduktionstechnik.* Sieht man von der Berechnung und Herstellung photographischer Objektive ab, so sind wissenschaftliche Hilfsmittel zur Weiterentwicklung und Verbesserung der Photographie und Reproduktionstechnik bisher im wesentlichen nur insoweit herangezogen worden, als sie der Chemie entstammen. Es gibt aber eine Anzahl von Problemen, deren Lösung dringend ist und die nur gemeistert werden können, wenn die modernsten Hilfsmittel physikalischer Forschung herangezogen werden. Solche Probleme sind: Die exakte farbmetrische Behandlung der Aufnahme- und Wiedergabeverfahren beim Farbfilm und Farbdruck, die Korrektur der Farbwiedergabe durch Masken und durch Electronic Scanners, die auf dem Prinzip der Bildübertragungsgeräte aufgebaut sind, Herstellung von Buchdruck-Klischees nach dem Prinzip des FAIRCHILD-Engravers, Aufbringung sehr dünner Schichten lichtempfindlicher Lacke und zerstörungsfreie Dickenmessung, Bestimmung der Deckkraft und des Farbmischungsgesetzes von Pigmenten, das für die Praxis von wesentlich größerer Bedeutung ist als die Gesetze der additiven und subtraktiven Mischung.

H. Wille (Freiburg/Schauinsland). *Eine hochempfindliche Röhrenbrücke für Gleich- und Niederfrequenz-Spannungsmessungen.* Ein aus dem Netz betriebenes Röhrenvoltmeter bildet infolge seines großen Eingangswiderstandes (100 Megohm) das geeignete Meßinstrument in Verbindung mit Photozellen oder Multipliers. Das als zweistufige symmetrische Brücke ausgebildete Instrument hat eine Empfindlichkeit von etwa 0,1 mV/Skalenteil, der Nullpunkt ändert sich während einiger Stunden um weniger als 10% dieses Wertes. Die hohe Empfindlichkeit wird durch eine zweistufige Verstärkung erreicht; die zeitliche Konstanz durch starke Gegenkopplung mit Kathodenwiderständen. Störungen durch Ionenströme werden dadurch unterbunden, daß beide Röhrensysteme einer Stufe in einem Glaskolben untergebracht sind. Es werden im Handel erhältliche Röhren verwendet. Der Frequenzbereich bei Wechselspannungsmessungen ist begrenzt auf einen Bereich von 0 bis 1000 Hz.

A. Behr (Freiburg/Schauinsland). *Die Verwendung des Elektronenvervielfachers in der astronomischen Meßtechnik.* Die Einführung der Photozelle mit Sekundär-

elektronenvervielfachung in die Astronomie hat zu einer bedeutenden Entwicklung der lichtelektrischen Photometrie der Gestirne geführt. Vor allem die von der RCA entwickelte Type 1 P 21 hat sich dabei als ein sehr brauchbares Gerät erwiesen. Die englische Type VX 5031 mit ähnlicher Empfindlichkeit scheint wegen ihrer günstigen Elektrodenanordnung eine besondere Zukunft zu haben. Während für die Messung geringer Intensitäten (z. B. Sternhelligkeiten) Gleichlichtmethoden bevorzugt werden, kommen Wechsellichtmethoden für besondere Zwecke (z. B. Sonnenkorona) in Frage. An amerikanischen Observatorien wird bei Sternhelligkeitsmessungen meist nachfolgende Verstärkung mit einem stark gegengekoppelten Gleichstromverstärker und anschließender Registrierung bevorzugt. In Freiburg wurde eine Methode entwickelt, die mit einem Röhrengalvanometer in Kompensationsschaltung eine etwas höhere Meßgenauigkeit erreicht und nicht wesentlich langsamer arbeitet. Der technische Aufwand ist bei dieser Anordnung erheblich geringer. Eine sinnreiche Methode zur Farbmessung unter Ausnutzung der Rotationsdispersion des Quarzes zeigte in Stockholm brauchbare Ergebnisse. Eine besondere Anwendung findet der Vervielfacher bei der lichtelektrischen Nachführung von Fernrohren.

O. Cords (Mannheim). *Physikalische Probleme bei Polarisationsfolien und ihre Beziehungspunkte zu augenphysiologischen Fragen.* Wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit wurden nur künstliche Polarisationsfolien nach KASEMANN vorgeführt sowie ein mit derartigen Folien hergestelltes Demonstrationsgerät zur künstlichen Nachbildung des „HADINGERSchen Büschels“. Aus dieser Reaktion des menschlichen Auges auf linear-polarisiertes Licht wurden Schlüsse auf die mutmaßliche Ausbildung der farbenempfindlichen Zapfen der menschlichen Netzhaut im Auge gezogen. — Eine gewisse Bestätigung finden diese Erklärungsversuche in den inzwischen bekanntgewordenen Untersuchungen von K. v. FRISCH, der nachwies, daß die Bienen sich nach dem Polarisationszustand des Himmelslichtes orientieren.

E. Menzel (Tübingen). *Die Abbildung außerhalb der Einstellebene als mikroskopisches Verfahren.* Wird bei paralleler Beleuchtung das Objekt aus der Einstellebene des Mikroskops gerückt, so ändert dies die Phasenverhältnisse des Lichts in der Brennebene des Objektivs. Die entsprechend abgeänderte formale Beschreibung der Abbildung (FOURIER-Integrale der Objektfunktion) erweist sich als gleichwertig mit dem bekannten Ausdruck für die FRESNELsche Beugung am Objekt. Andererseits werden jetzt die Phaseneigenschaften des Objekts sichtbar, ähnlich wie beim Phasenkontrastverfahren. Es wird eine Näherung für kleine Entfernungen des Objekts von der Einstellebene gegeben. Aus der hier resultierenden Intensitätsverteilung einerseits und aus einer Abbildung in der Einstellebene andererseits sind die Absorptions- und Phaseneigenschaften des Objekts berechenbar.

W. von Guttenberg (Tübingen). *HF-Schwebungsmethode als Hilfsmittel bei der Adsorptionsanalyse.* Es wird von einem voll netzbetriebenen Gerät berichtet, das nach dem Prinzip der HF-Schwebungsmethode höchstempfindliche automatische Registrierung kleinster Zustandsschwankungen einer physikalischen Meßgröße, z. B. der Dielektrizitätskonstanten, erlaubt. Zur Zeit sind relative Schwankungen der DK von ca. 10^{-5} noch registrierbar, doch können auch solche von 10^{-1} mit einfachster Bereichswahl noch erfaßt werden. Registrierung von Leitfähigkeitsänderungen ist ebenfalls möglich. Mischeffekte, aus DK- und Leitfähigkeitsänderungen gemeinsam herrührend, können benutzt werden und führen oft zu besonders hohen Nachweisempfindlichkeiten, so in der Adsorptionsanalyse, für die das Gerät zur Zeit Verwendung findet. Es leistet dort für den registrierenden Nachweis außerordentlich kleiner Substanzmengen, die in einem Lösungsmittel aus einem Adsorptionsrohr ausfließen, gute Dienste.